

INDICATEURS &
TABLEAUX DE BORD

Indicateurs du développement durable dans la construction

Jean Hetzel

afnor
EDITIONS

Indicateurs du développement durable dans la construction

INDICATEURS &
TABLEAUX DE BORD

Indicateurs du développement durable dans la construction

Jean Hetzel

afnor
ÉDITIONS

Du même auteur

100 questions sur les bâtiments HQE®, AFNOR Éditions, 2009.

Bâtiments HQE® et développement durable, AFNOR Éditions, 2008.

Le bâti en développement durable pour une association d'insertion sociale, SD MED Éditions, Athènes, 2005.

Ouvrage collectif sous la direction de S. Kyvelou, auteurs : J. Hetzel, M. Sinou, S. Kyvelou, K. Iwamura, *Démarche SD-MED, permettant d'appliquer le développement durable au cadre bâti*, Éditions PULIM, Limoges pour SD-MED, 2007.

© AFNOR Éditions 2009

Couverture : création AFNOR Éditions – Crédit photo © 2009 JupiterImages Corporation

ISBN : 978-2-12-465191-7



Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5, et Code pénal art. 425).

AFNOR – 11, rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex

Tél. : +33 (0)1 41 62 80 00 – www.afnor.org

Sommaire

Remerciements	IX
Préface	XI
Avant-propos	XIII

Partie I

Des principes généraux aux indicateurs et aux tableaux de bord : du concept à l'action

1	Éclairer les concepts	5
1.1	Le développement durable	5
1.2	Champ de la construction et de l'aménagement	9
1.3	Indicateurs et tableaux de bord	11
2	Aider pour l'action	15
2.1	L'action en développement durable, une nécessité pour le domaine du BTP	15
2.2	Enjeux du développement durable dans la construction	18

Partie II

Fondements des principes du développement durable appliqués à la construction et aux infrastructures

3	Principes de la norme NF ISO 15932	23
3.1	L'amélioration continue ou l'application du principe d'itération	24
3.2	L'équité ou le respect des cycles de vie	25
3.3	Penser global, agir local	27
3.4	Approche holistique	28
3.5	Responsabilité	28
3.6	Implication des parties intéressées	30
3.7	Vision à long terme	30
3.8	Précaution et risque	31
3.9	Transparence	33
4	Domaines d'application de ces principes	35
4.1	Démarche pour mettre en œuvre le développement durable dans la construction	35
4.2	Indicateurs et tableaux de bord pour la mise en œuvre du développement durable dans la construction	39
4.3	Répondre aux parties intéressées	50

Partie III

Méthodologie de mise en œuvre des indicateurs et tableaux de bord du développement durable

5	Approche normative de l'ISO/TS 21929	55
5.1	Fonctions des indicateurs de développement durable et de durabilité	58
5.2	Principales définitions	59
6	Approche en terme de performance du développement durable	61
6.1	Notion de performance	61
6.2	Indicateurs de performance et de condition	64
6.3	Autres types d'indicateurs	65
6.4	Utilisation de paramètres de pondération pour l'application des indicateurs	66

7	Constitution des tableaux de bord	69
8	Choix des indicateurs	75
8.1	Choix des valeurs de référence	76
8.2	Collecte des données initiales et leur maintien dans la durée de vie du bâtiment	79

Partie IV

Mise en œuvre des indicateurs et tableaux de bord du développement durable au long d'un projet de bâtiment ou de territoire

9	Indicateurs et tableaux de bord de l'étude de programmation pour la conduite d'un projet	87
9.1	Questionnements relatifs au management	87
9.2	Questionnements relatifs aux impacts	89
10	Structuration des tableaux de bord et choix des indicateurs	95
10.1	Rappels sur le contenu des tableaux de bord	95
10.2	Choix des indicateurs	96
10.3	Application sur exemples	102
11	Particularités des tableaux de bord de management du développement durable	113
11.1	Indicateurs de conditions du développement durable	118
11.2	Indicateurs de performance du développement durable	126
11.3	Principe général de la transparence	148
11.4	Synthèse	150
12	Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de conception du projet	155
12.1	Management de projet	155
12.2	Préserver le milieu naturel	156
12.3	Économiser ou produire de la ressource	157
12.4	Réduire les déchets de construction et d'activité	158

12.5	Garantir la santé et le confort	158
12.6	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	159
13	Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de réalisation du projet	161
13.1	Management de projet	161
13.2	Chantier de réalisation	162
13.3	Réception et livraison	164
13.4	Préserver le milieu naturel	165
13.5	Économiser ou produire de la ressource	165
13.6	Réduire les déchets de construction	166
13.7	Garantir la santé et le confort	166
13.8	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	167
14	Indicateurs et tableaux de bord pour la phase d'usage du projet	169
14.1	Suivi et analyse de fonctionnement	169
14.2	Management de projet	170
14.3	Les transformations : actions correctives et évolution/adaptation en cours de vie et de restructuration	175
15	Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de fin de vie du bâtiment ou du territoire	179
15.1	Préserver le milieu naturel	180
15.2	Économiser ou produire de la ressource	180
15.3	Réduire les déchets de déconstruction	181
15.4	Garantir la santé et le confort	181
15.5	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	181
Conclusion	183

Remerciements

Je tiens à remercier Didier Gauthier, secrétaire général du groupe Séché, président de la Commission française pour l'élaboration de la SD 26000, qui m'a permis, à de nombreuses occasions, d'être un acteur actif de la normalisation ISO et qui a accepté de préfacer cet ouvrage.

Je tiens également à remercier mon editrice, Dominique Cohen, et toute l'équipe d'AFNOR Éditions qui, dans les différents ouvrages que j'ai commis et que je commettrai, m'apportent la clairvoyance dans le propos, tout en m'obligeant à rendre clair ce qui me paraît parfois évident.

Je remercie mes filles, notamment Maud et Anaïs, qui supportent que je sois parfois plus présent auprès de mon ordinateur portable qu'auprès d'elles, même si elles me le reprochent gentiment.

Je remercie également Frédérique qui accepte les nombreuses absences, ma présence physique n'étant pas toujours une garantie d'attention à l'égard du quotidien.

Je remercie également la joyeuse équipe du GEXINT, sous l'égide de son président Jacques Lair, son sherpa, Valery, mais également Claire, secrétaire attentive du groupe et Célia, son assistante efficace, Sylviane, Pierre, Bruno, Jean-Luc et Gérard qui ont vécu une partie des aventures qui nourrissent mes ouvrages. Je n'oublie pas également l'équipe plurisyndicale du SUC Programmistes, architectes et ingénierie, dont les travaux ont contribué à la partie IV.

Préface

Fort de ses compétences techniques, architecturales et pédagogiques, Jean Hetzel tisse ici, sous le sceau du développement durable, un fil d'Ariane... pour démontrer l'absence de fatalité face aux inquiétudes actuelles. Adeptes du décroisement des savoirs, il invite au mariage entre différents champs de connaissances.

Illustrant le premier pilier du développement durable qu'est l'environnement, les phénomènes climatiques de forte intensité sont de plus en plus fréquents. Si les membres du GIEC¹ restent divisés quant au caractère anthropique du réchauffement climatique, on ne peut pas nier que les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines ont plus que doublé en 30 ans.

Il n'est pas possible de s'en tenir à ces constats. Il faut agir. Le bâtiment, qui génère de fortes émissions de gaz à effet de serre, est concerné en premier lieu.

Préfigurant il y a trois millénaires dans le code d'Hammourabi, premier roi de l'empire de Babylone, les principes du pilier sociétal du développement durable gagnent à être rappelés. En particulier, il n'est pas de progrès véritable sans respect de l'homme. Jean Hetzel les intègre, comme le montre l'accent mis dans cet ouvrage sur le management.

Le troisième pilier du développement durable qu'est l'économie, doit être intégré à toute réflexion globale ; l'ignorer serait sans appel.

1. GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Comme le rappellent les défenseurs de l'environnement, nous ne possédons pas la Terre, nous l'empruntons à nos enfants. Il est de notre devoir de penser aux générations futures. Tel est bien l'axe fort de l'auteur, son angle d'attaque, qui est aussi un appel à l'action, concrète et efficace.

Jean Hetzel est un bâtisseur engagé qui sait ce que développement durable et responsabilité sociétale veulent dire. Il le prouve ici brillamment. Puisse son exemple faire école.

Excellente lecture à toutes et à tous. Les idées ne valent que si elles sont appliquées, aussi, passons à l'action pour redevenir maîtres de notre destin !

Didier Gauthier

Ancien directeur Environnement,
Hygiène et Sécurité du groupe Saint-Gobain

Secrétaire général du groupe Séché

Président de la Commission française
pour l'élaboration de la norme ISO 26000
sur la responsabilité sociétale des organismes

Avant-propos

Le développement durable est présent dans de nombreuses organisations et entreprises et prend souvent l'aspect d'une communication, sous forme de prétexte, conduisant à ce que n'importe quelle action devienne « durable » ou « soutenable », et provoquant une nausée à laquelle les communicants ne sont pas suffisamment attentifs.

De nombreuses actions relèvent de la communication plus que de l'action : les décideurs utilisant le miroir déformant de la communication instantanée et évanescence font semblant d'agir. Sans négliger la nécessité de faire parler de soi, propre à nos sociétés occidentales, nous développons dans cet ouvrage des mises en œuvre qui ne nécessitent pas d'être affichées sur la place publique.

Il y a parfois des évidences : il est facile de communiquer en matière de développement durable en s'appuyant sur des stagiaires sans statut qui font un véritable travail de soutier et doivent parfois donner de leur personne pour se voir refuser un travail que les modes de financement de la communication ne permettent pas de financer. Ce n'est pas l'objet de cet ouvrage. Il s'agit de donner ici des clés pour des professionnels, des responsables qui veulent intégrer la noble notion de « durabilité » en tant que perspective de leurs activités à court, moyen et long termes.

Ce dernier concept demeure flou et c'est le hasard d'une vacance d'animation – la présidente américaine n'arrivant pas à faire passer ses concepts surannés – qu'un

groupe de réflexion et d'animation s'est développé à AFNOR pour participer à un sous-comité du TC17 dénommé *Sustainable works*.

L'approche de ce groupe visait à être innovante tout en recherchant un certain pragmatisme pour un secteur d'activité, le bâtiment et les travaux publics, peu connu pour sa capacité à innover et à être moteur dans la mise en œuvre des concepts.

Une quinzaine de pays – européens en grande majorité, des Japonais et des Coréens pour les membres les plus actifs – accompagnaient la réflexion, laquelle s'effectuait en groupes d'une quarantaine de personnes au maximum. Sous l'égide de quelques experts, ainsi, prit forme dans le cadre d'une normalisation internationale, un consensus qui est la base de cet ouvrage.

Ce n'est que depuis la publication de ces principes généraux, disponibles depuis peu en langue française (AFNOR les a intégrés dans son corps de normes sous la référence NF ISO 15392², malgré de nombreux problèmes de traduction et de mise en forme pour le passage de l'anglais normatif au français compréhensible), qu'il est possible de disposer d'un texte de référence.

Une norme a été élaborée dans le cadre de ce sous-comité :

ISO/TS 21929-1:2006 « Développement durable dans la construction – Indicateurs du développement durable – Partie 1 : Cadre pour le développement d'indicateurs pour le bâtiment ».

Ce texte fait suite à un travail réalisé sous l'égide d'un programme européen dénommé CRISP (*Construction and City Related Sustainable Indicators*), réseau européen de consultants et de chercheurs, dont les compétences étaient essentiellement environnementales. Cette genèse explique le manque d'indicateurs économiques et sociaux repris en référence dans le texte. La stratégie de rédaction que nous avons menée avec l'accord de la commission AFNOR, PO1E, visait à limiter le champ de ce texte tant que la norme de référence sur les principes généraux (ISO 15392:2008) n'était pas aboutie.

Pour ces raisons, nous évoquerons ce texte tout en étant fortement réservé quant aux exemples qui étaient développés par l'animatrice Finlandaise et que, de guerre lasse, nous avons fini par admettre dans la norme qui n'a qu'un statut de *technical*

2. ISO 15392:2008 « Développement durable dans la construction – Principes généraux ».

specification (spécification technique, c'est-à-dire un guide technique dans le langage normatif), sans valeur normative réelle.

L'objectif de cet ouvrage est de fournir au lecteur une grille de lecture rendant crédibles les démarches en développement durable dans le domaine de la construction et des travaux publics.

Pour les praticiens, l'ouvrage pourra donner des références en vue de la mise en œuvre dans les domaines de la construction et des territoires.

Nos exemples de mise en pratique seront relatifs au bâtiment et à la constitution de zones d'activités ainsi qu'au développement des territoires qui sont nos domaines privilégiés d'intervention. Ces exemples sont éventuellement transposables sur d'autres problématiques comme les ouvrages d'art, les gros équipements qui relèvent d'une même logique de projets.

La crise des *subprimes* démontre la nécessité de reprendre la main sur de nombreux domaines en visant à inscrire une vision à long terme sur les projets afin de faire bénéficier du développement ceux-ci et non de nourrir une spéculation qui ne peut faire que des victimes.

Il s'agit de développer le concept, évoqué en son temps mais qui n'a pas encore obtenu sa traduction dans les textes législatifs, pour un « droit au logement pour tous », mais également de traduire tous les projets dans cette perspective d'un bien public qui, au cours de ces dernières années, a fait cruellement défaut.

La crise financière fournit l'occasion de développer des bâtiments, des constructions et des aménagements du territoire conformes à ces approches. Les travers dénoncés par quelques intellectuels, et repris dans les organisations par les directeurs de la communication des grands groupes, doivent permettre de rebondir pour sortir de la crise profonde dans laquelle nous sommes.

Les outils que nous présentons ont été conçus et réalisés dans le cadre des approches du développement durable sur des projets réels, anticipant parfois des tendances fortes des marchés.

Partie I
Des principes généraux
aux indicateurs
et aux tableaux de bord :
du concept à l'action

La principale difficulté de la mise en œuvre du développement durable dans les organisations réside dans la nécessité d'identifier ce qui relève réellement du développement durable et ce qui relève de la logorrhée de la communication. Les sommets du ridicule sont atteints lorsque cette communication s'accompagne d'un jargon anglo-saxon mal digéré.

Le domaine de la construction n'échappe pas à la tendance facile observée qui consiste à mettre en exergue toute action relevant de la bonne pratique, voire de la pratique courante, et de l'affubler du logo non protégé « développement durable ».

Cela conduit le public, lequel n'est pas aussi naïf que veulent bien le croire les publicitaires, à rejeter en bloc les expressions de développement durable dans les domaines du virtuel et de la communication qui n'engagent personne.

L'objectif de cet ouvrage est de fournir des approches techniques, certes exigeantes, mais qui devraient pouvoir fournir une crédibilité aux démarches honnêtes de développement durable dans le domaine de la construction.

Pour compléter l'approche, il n'est pas inutile de regarder les indicateurs développés au niveau des Nations unies par des groupes d'experts internationaux.

Il ne s'agit donc pas de dénier toute démarche mais de repérer celles fondées sur des critères pertinents pour la « soutenabilité » que représente le développement durable.

1

Éclairer les concepts

Notre sujet est relatif au développement durable dans la construction et les travaux publics. Nous resterons volontairement dans ce champ pour ne pas déborder des lignes d'action. Par exemple, la notion de « crime », que nous pouvons traduire par « infraction à la réglementation et aux autres concepts moraux » (la morale anglo-saxonne est fortement empreinte de critères religieux) n'est pas présente dans notre approche car il ne s'agit pas de faire de la sociologie mais d'obtenir un consensus autour des approches favorables au plus grand nombre.

1.1 Le développement durable

Nous ne reprendrons pas l'abondante littérature sur le sujet relatif notamment au développement durable dans les entreprises au travers de la démarche RSE (responsabilité sociale des entreprises). Rappelons plutôt les données conceptuelles sur lesquelles nous travaillons.

La représentation classique du développement durable sera le fondement de notre approche, avec une mise en perspective par rapport aux besoins humains du futur. Sachant que les domaines de l'environnement ont été investis par de nombreuses recherches et des bases de données crédibles, nous insisterons sur les aspects sociaux et économiques, moins étudiés et souvent sommaires dans les approches. Toutefois, nous chercherons à conserver les équilibres entre ces trois pôles (cf. figure 1.1).

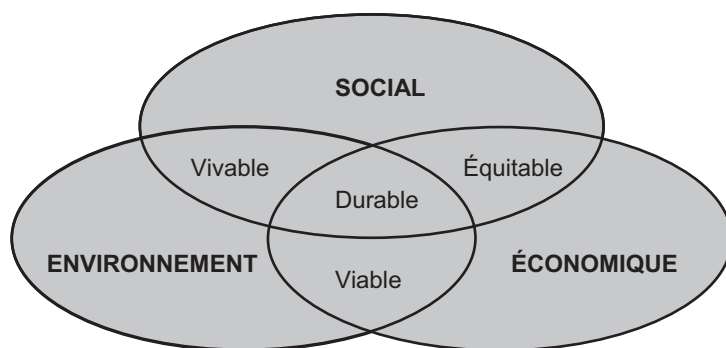


Figure 1.1 Les piliers du développement durable et les chevauchements de champs d'application.

Rappelons quelques éléments indispensables.

1/ Le développement durable n'existe pas dans l'inaction. Cette évidence souligne que la notion de « développement » reste centrale dans le débat et qu'il ne s'agit pas de mettre en œuvre des politiques malthusiennes de non-consommation mais de réaliser des choix raisonnés. En grossissant le trait, certaines diatribes (pour la défense des intérêts particuliers, le plus souvent) conduisent à considérer que le meilleur abri bâti demeure la caverne, dont les comforts acoustique et hygrothermique ne sont plus à démontrer et que la meilleure solution pour se déplacer est la charrette. Toutes les politiques malthusiennes ont montré leurs faces les plus sombres : importation d'épouses coréennes ou vietnamiennes pour les villes et villages chinois suite à la politique de l'enfant unique, forte baisse des actifs dans les pays occidentaux qui se transforment en maisons de retraite sécuritaires du fait des fortes incitations au départ à la retraite et à l'élimination des postes à haute valeur ajoutée.

La politique de la baisse des prix concurrentielle a transformé la Chine en usine à bas coûts, l'obligeant à développer une politique de la ressource que ne peuvent

pas lui reprocher les plus grands groupes ayant par ailleurs les mêmes pratiques, et de longue date, en Afrique et en Amérique du Sud.

Nous voyons poindre également de nouveaux comportements agricoles qui ont une incidence directe sur les projets : ces exploitations agricoles essaient de capter de nouvelles terres afin de développer une ressource agro-énergétique qui ne prend en compte ni les besoins des populations locales (la crise du riz en Asie du Sud-Est et celle du maïs au Mexique en sont les plus brutales illustrations) ni la conservation des ressources par une pollution systématique et à grande échelle.

2/ Le développement durable se traduit par une série d'actions, qui « prennent en compte les besoins du présent sans compromettre la réponse aux besoins des générations futures ».

Le développement durable dans la construction et le BTP suppose ainsi de prendre en compte :

- les besoins actuels de la population (amélioration du confort et du cadre de vie) et l'anticipation des besoins des générations futures dans le cadre d'un système de ressources finies (dans le sens de la notion de « stock ») ;
- l'équilibre entre la nécessité de répondre à la demande et la préservation de la biodiversité dont nous sommes un maillon fragile ;
- l'affectation de ressources actuellement disponibles au profit du plus grand nombre et non pour une frange limitée de la population.

3/ Nous essayerons, dans un premier temps, de décrire les indicateurs du développement durable pour aborder ensuite le concept de durabilité.

Une première difficulté existe par la traduction de l'expression anglaise *sustainability*, souvent traduite de manière simpliste sous le vocable « développement durable ». Dans les textes anglo-saxons, les termes *sustainability* et *sustainable development* ne s'appliquent pas au même champ : *sustainability* exprime le concept de durabilité, peu usité en français, le développement durable étant la méthode, la voie, le chemin pour y parvenir.

Pour éviter des répétitions et des incompréhensions, nous nous attachons à maintenir cette différenciation :

- d'une part, le concept de durabilité, c'est-à-dire, l'objectif à atteindre qui doit permettre d'assurer que les ressources dont nous disposons ne seront pas gaspillées et que nous pourrions les transmettre aux générations futures ;

- et d'autre part, les moyens du développement durable déclinant les notions de gouvernance, de réduction des impacts environnementaux, économiques et sociaux.

Il est également nécessaire de rappeler le contexte du développement durable dans la construction et de prendre en compte les interrelations entre les thèmes schématisés en figure 1.2 :

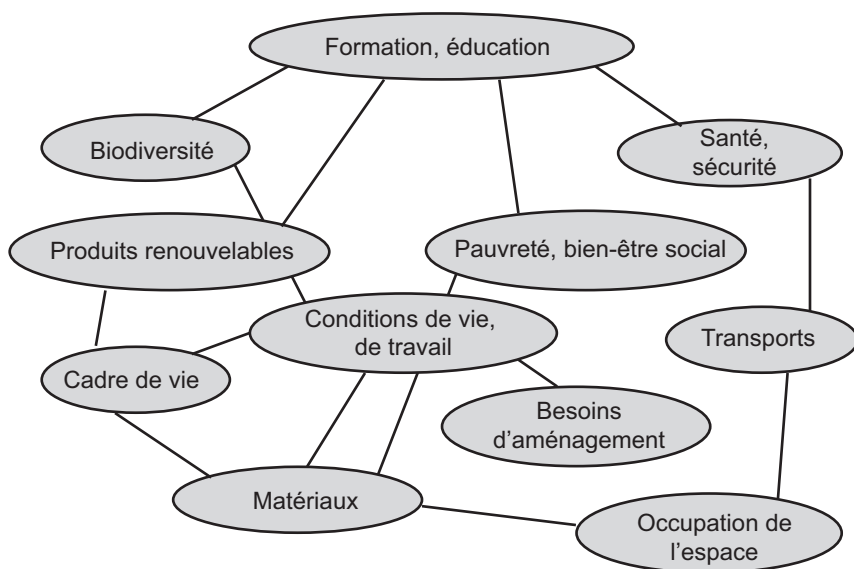


Figure 1.2 Interrelations entre les thèmes du développement durable pour un projet de construction ou d'aménagement

Ce schéma, inspiré par Maureen Hart^{®3}, a la volonté de démontrer que :

- les interactions sont nombreuses entre les thèmes et qu'il n'est pas aisé d'en faire la synthèse ;
- le champ du développement durable dans le domaine de la construction et de l'aménagement s'intéresse à tous les aspects des relations de l'homme au sens large avec le projet. C'est cette dimension qu'il s'agit de qualifier au travers des indicateurs et de quantifier dans les tableaux de bord.

3. Hart Environmental Data Document développé pour l'US EPA avec l'université du Massachusetts. Lowell.
<http://www.subjectmatters.com/indicators>.

1.2 Champ de la construction et de l'aménagement

Notre champ est tout à la fois :

- précis, car il envisage les projets relatifs aux bâtiments, à l'aménagement et aux équipements de travaux publics. Il s'agit de la définition de *construction works* qui donne pour champ d'application à l'ISO/TC 59/SC 17 le *sustainable building and construction works* (développement durable dans la construction) ;
- large, car il s'agit aussi bien de la construction ou de la rénovation d'une maison ou d'un bâtiment que de la réalisation d'une zone d'activités, d'un port ou d'un quartier, d'un pont ou d'une gare.

En raison de cette amplitude, nous raisonnerons en terme de projet, ce qui permet d'envisager tout type d'application aux tableaux de bord que nous présenterons dans les chapitres suivants. Pour prendre quelques exemples, il sera possible de les appliquer :

- à une maison individuelle en construction, en vue de la location ou en résidence principale ou secondaire ;
- à un bâtiment en logement collectif, en copropriété ou en locatif social ;
- à une zone d'activités ;
- à un aéroport, une gare, une autoroute, un pont.

La notion de « projet » suppose différentes phases qui sont autant de temps de questionnement différents.

Trois approches conceptuelles doivent être respectées pour assurer une prise en compte du développement durable :

1. Un questionnement permanent qui s'effectue dans des phases privilégiées choisies avec soin : c'est la notion de « planification », assez étrangère à nos habitudes culturelles dont les principes ont été fondés au début du XIX^e siècle⁴.
2. Une itération permanente qui prend la forme d'une quantification des points acquis ou des informations indispensables pour avancer.
3. Une évaluation du niveau atteint et une analyse de l'écart entre le résultat obtenu et les objectifs définis.

4. Peut-on s'étonner du faible attrait pour la recherche et le développement puisque la sélection est définie pour des êtres « programmés et dociles », susceptibles d'être des acteurs de production et de consommation.

Ces différentes interventions sont décrites dans la figure 1.3 :

- le projet est caractérisé par son objet, ses contraintes, ses objectifs, moyens et son environnement (1) ;
- le projet fait l'objet d'un questionnement sur ces incidences environnementales, économiques et sociales (2) ;
- les choix raisonnés sont quantifiés et validés (3).

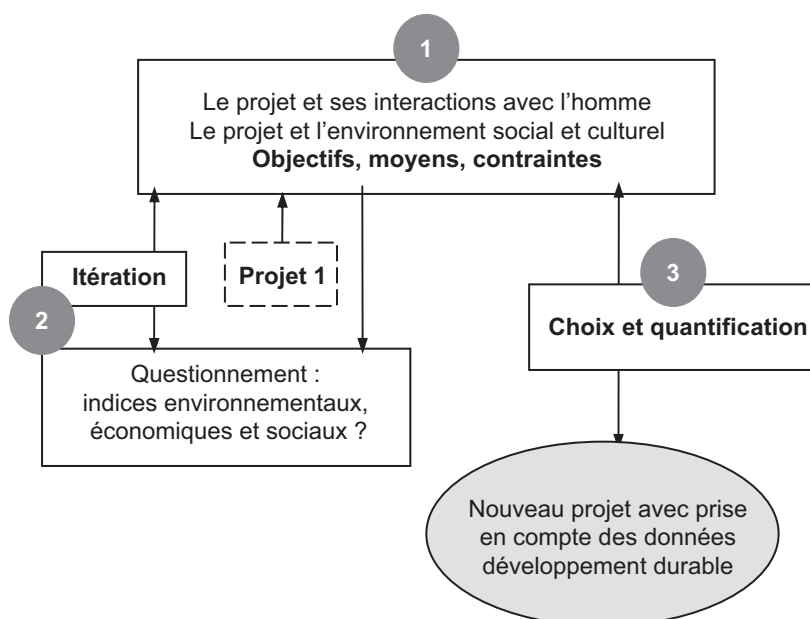


Figure 1.3 Schéma de mise en œuvre pour une phase de projet

Cette approche doit s'appliquer à toutes les phases qui seront développées en parties III et IV de cet ouvrage. Il s'agit des phases :

- de faisabilité pour la conduite d'un projet ;
- de programmation du projet ;
- de conception ;
- de réalisation ;
- d'usage ;
- de fin de vie.

1.3 Indicateurs et tableaux de bord

1.3.1 Les différents tableaux de bord⁵

Le tableau de bord est un ensemble d'indicateurs peu nombreux, conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution du système qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions.⁶

Il est nécessaire de faire un choix d'indicateurs restreints mais relatifs au sujet traité. Le risque est d'être souvent hors sujet ou peu pertinent.

L'objectif est ensuite de mettre en regard les actions mises en œuvre et les concepts du développement durable appliqués au domaine du bâtiment et de l'aménagement *construction works*, et en application des 9 principes du développement durable de la norme NF ISO 15392:2008 « Le développement durable dans la construction – Principes généraux », développés dans le chapitre 3.

Rappelons qu'un tableau de bord est un outil pour l'action. De ce fait, l'objet de cet ouvrage est de constituer les tableaux de bord pour la représentation synthétique de la prise en compte du développement durable dans le bâtiment et l'aménagement du territoire.

Il existe deux types de tableaux de bord :

- ceux servant au *reporting* et qui rendent compte sur les résultats obtenus : ce sont les outils de communication entre niveaux hiérarchiques et en direction des parties intéressées ;
- les tableaux de bord de management qui regroupent d'une part les tableaux de bord opérationnels et d'autre part les tableaux de bord de processus déclinant les tableaux de bord opérationnels avec des objectifs propres.

Les tableaux de bord de reporting et de management peuvent éventuellement être identiques s'ils ont pour objectif d'être des documents internes, l'écart entre les deux se situe au niveau de l'accès ou non des parties intéressées à ces tableaux de bord⁷.

5. Les définitions ci-après sont issues du site <http://www.colloc.bercy.gouv.fr> du ministère des Finances.

6. H. Bouquin, *Le contrôle de gestion*, PUF, 2003.

7. Certains aspects de management sont légitimement confidentiels, les *risk managers* savent bien que les publications peuvent devenir des armes redoutables contre l'organisation. Il s'agit de savoir différencier ce qui relève de l'axe stratégique de ce qui relève du discours.

Ces distinctions fondamentales ne sont pas présentes dans la littérature car, très souvent, les concepteurs d'indicateurs, souvent pertinents, sont des chercheurs n'ayant pas l'occasion de mettre en pratique leur usage au travers de tableaux de bord.

Notre approche vise à rendre opérationnels les indicateurs qui, dans le cadre des tableaux de bord, doivent exprimer les relations entre développement durable, environnement humain et actions mises en œuvre. Pour se faire, les indicateurs doivent avoir certaines caractéristiques et rendre opérationnels ou utiles les tableaux de bord. Ainsi, chaque tableau de bord doit comprendre deux éléments de comparaison :

- les principes généraux du développement durable ;
- les enjeux traités pour le sujet analysé.

Les indicateurs sont placés en croisement des principes généraux et des enjeux. Ils sont cotés en fonction de leur contribution aux principes et la contribution de chaque indicateur s'ajoute à celles des autres indicateurs pour disposer d'un facteur de contribution aux principes généraux, selon la grille suivante :

Non pertinent	0
Peu pertinent	1
Faiblement pertinent	2
Moyennement pertinent	3
Fortement pertinent	4
Totalement pertinent	5

Ce facteur de pertinence est totalement subjectif. Néanmoins, pour donner un guide de mise en pratique au lecteur, nous retenons les approches suivantes :

- facteur 0 : l'indicateur retenu n'apporte pas d'amélioration significative à la mise en œuvre du principe ;
- facteur 5 : compte tenu de l'état des connaissances, l'indicateur choisi contribue à la mise en œuvre du principe général et il n'existe pas d'indicateur plus pertinent.

Ici, la détermination du facteur de pertinence doit être réalisée par un acteur non directement impliqué dans le projet (*assessor* anglo-saxon, auditeur de processus).

1.3.2 Principes relatifs aux indicateurs du développement durable dans la construction⁸

Les indicateurs du développement durable dans la construction doivent être :

- **pertinents** par rapport au domaine étudié : c'est pour cette raison et également pour éviter que tout indicateur relatif au bâtiment ne soit un indicateur de développement durable que nous avons insisté pour que les indicateurs développés dans le cadre de la norme ISO/TS 21929 le soient en cohérence avec la norme NF ISO 15392:2008 « Développement durable dans la construction – Principes généraux » ;
- **compréhensibles par tous** : cela signifie qu'il ne s'agit pas d'indicateurs pour les experts mais que chaque personne raisonnablement éduquée peut les comprendre ;
- **crédibles** : il s'agit de pouvoir identifier les sources et qu'au minimum le consensus scientifiques s'applique pour reconnaître une validité représentative ;
- **quantitatifs** : ils doivent être fondés sur des bases de données accessibles. Dans le système français, cette exigence est extrêmement complexe à mettre en œuvre en raison du faible nombre de données accessibles, publiques ou privées. Le motif principal de cette lacune réside dans la faiblesse des données centralisées, malgré certains outils pertinents mis en place⁹.

Nous ne retiendrons les indicateurs qu'à la condition qu'ils puissent remplir les quatre conditions ci-dessus.

8. Nous utiliserons le terme « construction » au sens large, tel que défini précédemment.

9. Par exemple, la base de données publique INIES ne fournit pas de comparaison utile et exploitable par le lecteur moyen en matière de cycle de vie des matériaux.

2

Aider pour l'action

Il est important de rappeler les fondements de l'intervention du développement durable dans la construction et l'aménagement.

2.1 **L'action en développement durable, une nécessité pour le domaine du BTP**

En 2005, le BTP représentait un chiffre d'affaires de 169,9 milliards d'euros et le bâtiment 119 milliards d'euros¹⁰. Le secteur représentait 7 % des actifs, environ 10 % du PIB et totalisait 20 % des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Le bâtiment représente 40 % des consommations nationales d'énergie et 22 % des émissions de gaz à effet de serre.

10. Source : Wikipedia.

La production annuelle d'électricité est de 549 TWh en 2008 : la demande des ménages a continué à augmenter de 3 % pendant cette période, alors que les consommations industrielles diminuaient.

L'énergie électrique d'origine renouvelable ne représente que 77,6 TWh (14 % de la production globale) et se décompose de la façon suivante :

- 68 TWh en provenance de l'hydraulique (87,6 %) ;
- 5,6 TWh de l'éolien (7,2 %) ;
- 4 TWh de la biomasse (cogénération).

Le nucléaire représente 418 TWh (76 %) et les énergies fossiles (fioul et gaz) 53,2 TWh (9,7 %)¹¹.

L'objectif de la France pour 2012 par rapport aux exigences européennes est de 22 % de la consommation électrique couverts par des énergies renouvelables¹², le compte est loin d'être bon.

La production annuelle de bâtiments, c'est-à-dire le niveau de bâtiments neufs produits annuellement, correspond à 1 % du stock. Cela signifie que si nous continuons à produire les bâtiments à ce rythme annuel, les bâtiments actuellement construits ne seront reconstruits que dans 100 ans.

Cela démontre, si cela était nécessaire, la vanité de certaines politiques publiques qui ne s'intéressent qu'aux bâtiments neufs, souvent limités au seul logement social, fortement dépendant des modalités de financements publics.

Il en résulte un paradoxe : les organismes de logement social exécutent des réalisations innovantes, alors qu'ils bénéficient d'une image déplorable fondée sur la triste réalité des productions de masse des années 1960-1980, alors que la production privée, réalisée à la va-vite et d'une qualité déplorable, conserve une image de papier glacée et de luxe, loin des prestations réelles.

Les chiffres ci-dessus démontrent plusieurs éléments utiles à la prise en compte du développement durable. Le BTP représente un secteur supérieur à celui de l'automobile, des machines outils et de l'électroménager réunis¹³. Cela signifie qu'il a

11. Source : RTE.

12. Il est nécessaire de rappeler que l'électricité ne se stocke pas, contrairement aux autres énergies et qu'il est normal d'affecter un taux de 2,58 en France, pour faire une comparaison entre un kWh électrique et un kWh d'une autre énergie (0,8 pour le bois).

13. Source : Fédération française du bâtiment.

une influence très importante sur la société, qu'il s'agisse d'impacts environnementaux, sociaux ou économiques.

Les aspects sociaux sont très importants non seulement en raison des accidents ou des maladies professionnelles mais également à travers l'influence que ce secteur d'activité exerce sur les conditions de vie, en définissant les conditions de travail, d'habitat et de transport.

D'un point de vue économique, le BTP est consommateur de ressources et peu producteur de ressources renouvelables. Réalisant des ouvrages ayant une longue durée de vie, il est fortement dépendant des ressources disponibles.

D'un point de vue environnemental, son impact semble relativement faible en raison de la durée de vie des produits et de la part peu visible des consommations induites.

Il en résulte une urgence et une grande nécessité à développer des actions efficaces et sachant répondre aux enjeux identifiés :

- répondre à une demande croissante de logements salubres : la production actuelle ne peut couvrir qu'un quart des besoins, fortement développés du fait de la généralisation des familles monoparentales ;
- répondre à une demande en terme de qualité et non de quantité, la qualité de la construction s'évaluant sur les critères suivants :
 - une durée de vie des bâtiments plus longue,
 - une réduction des sinistres (la « haute qualité » qui n'a jamais pu être obtenue) qui représente encore 10 % des sinistres déclarés,
 - une forte réduction du coût global comprenant le coût de l'énergie nécessaire pour le bâtiment et son usage (chauffage, froid, électronique, cuisine et autres), la consommation d'eau pour préserver la ressource, l'entretien et la maintenance en allongeant la durée de vie des produits de construction et des équipements.

2.2 Enjeux du développement durable dans la construction

Comme nous l'avons souligné précédemment, le secteur du bâtiment et du BTP doit faire face à des défis importants compte tenu de sa spécificité.

1/ L'activité consomme de l'espace sans obligatoirement réutiliser celui déjà utilisé par des constructions, des infrastructures, des activités et ce tant pour réaliser son produit final (un bâtiment, une route, etc.) que pour la production de matières premières sous la forme de matériaux de construction ou de BTP. Le premier enjeu auquel doit faire face le secteur est donc celui d'une **empreinte écologique** forte¹⁴.

2/ Le second enjeu est celui de la **contribution énergétique** par la consommation d'énergie qui doit être réduite sous toutes ces formes.

Le bâtiment, qui représente les deux-tiers de l'activité du secteur du BTP en France, est fortement consommateur d'énergies pour son fonctionnement intrinsèque et extrinsèque. Le débat a été vif pour délimiter la frontière entre les besoins du bâtiment en tant que tel et celui du bâtiment en terme d'usage. Dans une perspective de développement durable, c'est-à-dire d'une appréhension du bâtiment et de l'infrastructure dans son cycle de vie, cette distinction apparaît comme un non-sens :

- Le bâtiment ou l'infrastructure, dans une perspective de développement durable, doivent être :
 - optimisés, c'est-à-dire faire le choix du minimum de ressources consommées, de l'optimisation sociale (pour le plus grand nombre) et économique, sans affecter le patrimoine global ;
 - pertinents dans toutes les phases du cycle de vie en évitant de faire peser sur le futur les pollutions ou nuisances, les intérêts de la dette ou les conséquences sociales du projet.

14. Nous utilisons la notion d'« empreinte écologique » au sens original, c'est-à-dire celui de l'espace consommé pour réaliser un produit ou une activité.

- L'énergie nécessaire au bâtiment doit être :
 - optimisée tant en terme de ressources primaires que de charges financières économiquement et socialement supportables ;
 - pertinente car il ne s'agit pas de fournir les meilleures solutions pour le bâtiment et de rendre impossible l'activité de celui-ci, qu'il s'agisse d'une activité individuelle ou collective.

3/ Le bâtiment et, dans une certaine mesure, les infrastructures doivent être évalués en fonction de leurs contributions énergétiques. En la matière, les données à utiliser sont relatives à la consommation d'énergie primaire (kWhep) et non à celle de l'énergie finale.

Le bâtiment et les infrastructures ont enfin une forte **contribution sociale** et ce dans des champs variés :

- celui des accidents du travail et des maladies professionnelles pour lequel le secteur détient de tristes records alors que la mort au travail n'est plus admise socialement¹⁵ ;
- celui des conditions de travail en faisant appel à l'usage des travailleurs sans contrat ou payés au noir, contribuant à une exploitation qui correspond à un esclavage moderne¹⁶ ;
- celui des conditions de vie, en fonction de la taille des pièces disponibles, des conditions sanitaires et du confort mais également en rendant possible par des infrastructures, des transports publics et des aménagements l'accès pour tous à des sites dédiés au commerce, aux loisirs et à la culture.

Tous ces éléments ne peuvent que rendre légitime une structuration des approches du développement durable dans la construction et l'élaboration d'indicateurs.

15. L'évolution des conditions de travail et les techniques ont parfois masqué une réalité qui est souvent aussi sordide que dans le passé. En Indre-et-Loire, les anciennes tanneries où les ouvriers mourraient des vapeurs toxiques ont été remplacées par de la chimie fine (Protex) aux conditions de sécurité et de santé dignes de l'époque de Zola.

16. Lire l'intéressant essai de M. Diawara, *Bamako, Paris, New York*, Présence africaine, 2007, sur les conditions d'exploitation en France et aux USA des émigrés sans-papiers.

Partie II

**Fondements des principes
du développement
durable appliqués
à la construction
et aux infrastructures**

3

Principes de la norme NF ISO 15932

Le texte sur les principes généraux est à présent publié sous la forme de la norme NF ISO 15392:2008 « Développement durable dans la construction – Principes généraux »¹⁷ et doit servir de base au choix des indicateurs de développement durable.

Il fait partie de l'ensemble des textes qui visent à développer les méthodes et pratiques pour le développement de la durabilité et s'applique au secteur de la construction, réduit parfois au seul secteur du bâtiment qui comprend néanmoins également dans sa définition anglo-saxonne les équipements de génie civil (*construction works*).

Pour être pertinent, le choix des indicateurs de durabilité doit s'appuyer sur le consensus clarifié par la norme sur les principes généraux du développement

17. Ce texte a été repris dans la collection des normes françaises AFNOR.

durable, en se référant aux neuf principes de la norme NF ISO 15392, § 5.3 suivants :

Amélioration continue
Équité
Penser global, agir local
Approche holistique
Responsabilité
Implication des parties intéressées
Vision à long terme
Précaution et risque
Transparence

Les indicateurs du développement durable (moyens pour y parvenir) et de la durabilité (résultat à atteindre) dans le domaine de la construction, au sens large, doivent exprimer ces neuf principes sous une forme quantitative.

Tout système d'évaluation doit s'appuyer sur un système de référence. Celui de la norme ISO/TS 21929-1 « Construction immobilière – Développement durable dans la construction – Indicateurs de développement durable – Partie 1 : Cadre pour le développement d'indicateurs pour le bâtiment » se réfère aux principes généraux du développement durable de la norme NF ISO 15392 « Développement durable dans la construction – Principes généraux ». Les indicateurs devront être susceptibles de décrire la contribution du bâtiment aux neuf principes de la durabilité ci-après développés pour le secteur de la construction.

3.1 L'amélioration continue ou l'application du principe d'itération

Ce principe englobe l'amélioration, dans le temps, de tous les aspects du développement durable liés au cadre bâti, y compris les bâtiments et autres ouvrages de construction.

Il inclut les performances des constructions ainsi que des processus, et traite des moyens d'évaluation, de vérification, de contrôle et de communication. Il se traduit, dans le cadre des projets conduits dans le domaine de la construction, au

sens large, par la mise en œuvre du principe d'itération : chaque projet contribue pour les différents acteurs à une étape de mise en œuvre dont les meilleurs principes seront dupliqués et améliorés pour d'autres projets. Ce principe s'applique également d'une phase à l'autre.

Ce n'est pas par hasard que la première expression de l'amélioration continue ait été consacrée par la norme ISO 14001:2004 « Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices », pour son utilisation sur le système de management environnemental. Ce principe relève du management et tend vers un progrès. Ce progrès résulte de la compétence acquise par la réalisation d'une construction ou l'aboutissement de projet.

Ce principe conduit à insister sur les points suivants :

- les compétences acquises dans le cadre de la réalisation du projet ;
- les responsabilités définies et prises en charge par les différents acteurs ;
- le bilan du projet qui doit démontrer les progrès réalisés pendant le projet, notamment en référence avec un projet classique (*benchmarking*¹⁸).

3.2 L'équité ou le respect des cycles de vie

Ce principe englobe la prise en compte, juste et objective, de l'éthique intergénérationnelle, interrégionale et intersociétale, y compris la protection de l'environnement, l'efficacité économique et les besoins sociaux.

La notion de « cycle de vie » correspond parfaitement à ce principe d'équité : il s'agit de ne pas différer les impacts environnementaux, sociaux ou économiques sur les générations futures. Par exemple, le choix des ressources économiques ne doit pas se faire en tirant des traites sur le futur (endettement, consommation de ressources non renouvelables).

Il s'agit également d'offrir à chacun les mêmes droits d'accès au logement, aux transports publics et au travail et à l'éducation. Les actions du développement durable doivent être mises en œuvre au profit de tous. Cela va à l'encontre des ghettos raciaux, sociaux et économiques qui ont la même nature.

18. Approche anglo-saxonne qui s'appuie sur l'analyse comparative des projets équivalents (immeubles d'enseignement selon des critères par élèves équivalents, immeubles de bureaux en nombre de postes sur la base d'un poste pour 12 m² surface utile, logements par nombre de personnes et surfaces utiles).

Dans le cadre de nos travaux, ce principe d'équité se décline en plusieurs actions :

1/ Équité dans le traitement des entreprises travaillant sur le projet : il existe un coût économique facial d'un projet dont il est possible de décomposer les éléments. Le traitement équitable de chaque entreprise suppose :

- le respect des règles de gestion du personnel et des sous-traitants (refus du travail au noir, déclaration des salariés, règlement des charges sociales et fiscales) ;
- le respect des prestations à réaliser dans tous les aspects (techniques, environnementaux) ;
- le règlement correct des prestations, c'est-à-dire au prix du marché basé sur les statistiques nationales. Il est important d'insister sur la composition de ce prix et de vérifier que les éléments le constituant n'incluent pas des travaux illégaux (travail forcé, esclavage, travail des enfants), selon les définitions internationalement admises.

2/ Équité dans toutes les phases du projet de construction, y compris dans son usage :

- un bâtiment public affecté à une mission de service public et qui ne nécessite pas la mise en œuvre de règles particulières de sécurité (services publics gérant des données confidentielles comme les impôts, les centres de Sécurité sociale, de police ou de justice) doit pouvoir être mis à la disposition de tous. Par exemple, une école utilisée 120 jours par an doit pouvoir recevoir des activités extrascolaires ou associatives dans les mêmes locaux. Il s'agit de combattre la tendance naturelle, mais coûteuse en termes financiers, écologiques et sociaux, à la spécialisation des bâtiments publics ;
- les bâtiments et les constructions publiques ne sont pas réservés à une administration publique ou à des usages personnels. Le principe d'équité s'oppose à de tels avantages qui relèvent des droits féodaux et non d'une société moderne ;
- de la même façon, il faut se poser la question des aides et financements publiques pour des résidences à bas coût pour la constitution d'un patrimoine privé, sans référence forte à des objectifs de politiques globale, nationale ou européenne ;
- plus généralement, cela conduit à éviter de réaliser des zones spécialisées, pour des raisons dites « de sécurité » alors qu'il s'agit d'exprimer un racisme

social ou culturel à peine voilé, ou pour des motifs de spécialisation des terrains conduisant à un urbanisme de ghettos (zones commerciales, zones de logement) qui cristallise les exclusions et les rejets.

3.3 **Penser global, agir local**

Ce principe englobe la prise en compte des conséquences sur la planète des actions locales face à des préoccupations locales ou régionales et garantit que :

- toute action locale tient compte de sa pertinence et de ses effets au niveau régional et mondial ;
- la fixation et l'application des stratégies mondiales tiennent compte des implications et de la pertinence des demandes et des ressources locales.

Issu du principe de responsabilité environnementale par la chaîne des causes et effets, « le bruissement de l'aile du papillon qui de fil en aiguille provoque les tempêtes et les raz-de-marée », ce principe s'applique parfaitement au domaine du développement durable.

Les actions locales ont une influence directe sur les grands équilibres planétaires en raison de l'interdépendance des actions, ce qui justifie parfaitement le concept créé par les « Médecins du Monde » de l'ingérence humanitaire.

Par exemple, la production locale d'une énergie reste une des meilleures solutions pour faire face aux besoins locaux en énergie, à condition de ne pas déplacer le besoin en faisant appel à une énergie non disponible localement.

La formulation « produits locaux » correspond partiellement à cette approche. Elle est à la fois insuffisante et inexacte car elle suppose de prendre en compte l'ensemble des éléments constitutifs du produit basé sur une analyse de cycles de vie. Cette information est rarement disponible d'autant plus que de nombreux éléments sont d'origine diverse (matières premières, énergie, pièces).

Ce principe renforce donc celui de responsabilité en élargissant le champ d'analyse des conséquences du local au planétaire voire à l'interplanétaire : compte tenu des actions entreprises pour la conquête spatiale, il est nécessaire de poser la question de notre capacité à gérer les déchets que nous lançons dans l'espace, du devenir des pollutions que nous y envoyons, y compris en terme de contamination biologique ou nucléaire.

3.4 Approche holistique

Ce principe englobe tous les aspects pertinents ressortant de l'examen et de l'évaluation du développement durable dans le bâtiment et les travaux publics. Il s'agit d'appliquer l'analyse systémique à chaque phase du projet, les données devant être évaluées dans leurs différentes interactions.

Une approche holistique consiste à examiner tous les aspects liés au développement durable, tout au long du cycle de vie du bâtiment ou autres ouvrages de construction. Cette approche doit être transparente et conduite sur tout le système sans omettre un seul de ces éléments.

Exemple

L'approche holistique conduit à prendre en compte l'origine et la nature des contrats des salariés d'une entreprise travaillant sur un projet, mais également l'incidence sur l'activité réalisée dans un bâtiment ou pour un bâtiment du fait des sommes envoyées par les travailleurs émigrés – avec ou sans papiers – pour assurer la survie de leurs proches.

L'approche holistique conduit à élargir les frontières aussi loin que possible.

3.5 Responsabilité

Ce principe englobe la responsabilité tant morale que juridique ou financière des conséquences des actions entreprises par des individus ou des groupes d'individus.

Le développement des compétences locales et de la capacité institutionnelle vient à l'appui du développement durable des ouvrages de construction.

Il s'agit d'obtenir que chaque acteur dans la chaîne de décision prenne la mesure des conséquences de ces actes.

➔ Exemple

Ne tient pas compte du principe de responsabilité la décision d'un aménageur qui conduit à rendre impossible l'orientation bioclimatique des bâtiments d'une zone d'activités, pour éviter d'avoir à travailler sur les masques potentiels et la disposition optimale des bâtiments¹⁹. Il en résulte que le bâtiment réalisé par l'urbaniste, conseil de l'aménageur, se situe 10 m en retrait, plus proche d'un bâtiment voisin, et masque le pignon Sud précieusement conservé pour rendre possible la production d'énergie locale.

Ne tient pas compte non plus de ce principe la décision de construire un hôtel des entreprises²⁰ sur la base d'un geste architectural qui satisfait l'ego d'un élu sans prendre en compte les données nécessaires pour répondre aux enjeux de la société (économie de ressources, gestion approfondie des énergies, choix des matériaux).

Le principe de responsabilité suppose d'avoir conscience des conséquences de ses actes et de procéder à une vision éclairée des choix qui s'imposent à chaque acteur du projet.

➔ Exemple

La responsabilité s'applique lorsqu'il s'agit de faire un choix en matière d'urbanisme entre le développement diffus consommateur d'espace et d'énergie pour assurer les relations domicile/travail, activités et services publics.

Il s'agit également d'inciter les acteurs à faire des choix dans le cadre d'une rénovation urbaine en mettant en place une politique sociale d'insertion.

La responsabilité s'applique aux différents champs du développement durable et se réalise au travers d'une gouvernance éclairée.

19. Cas vécu dans l'Ouest de la France.

20. Cas vécu dans l'Ouest de la France.

3.6 Implication des parties intéressées

Ce principe induit la prise en compte de la contribution et des exigences des parties intéressées quant à leurs domaines de responsabilité respectifs et à la durée de leur engagement.

En raison de la nature du secteur du bâtiment et de ses produits, une grande diversité de parties prenantes est impliquée dans ce secteur industriel. Ces parties peuvent montrer des différences significatives dans leur appréciation et leur compréhension du secteur du bâtiment.

Ces différences expliquent la diversité des points de vue qui existent pour l'interprétation du développement durable dans le contexte du bâtiment et de la construction, en particulier en termes de champ couvert, de contenu, de niveau de précision, de priorités, etc.

Pour cette raison, nous insisterons sur le choix des indicateurs pour les parties prenantes et mettrons en œuvre une approche systémique d'analyse et de hiérarchisation des demandes des parties prenantes.

3.7 Vision à long terme

La notion de « temporalité » (prise en compte du temps) prend des dimensions de plus en plus importantes dans la société moderne. La surconsommation des ressources a mis en exergue un gaspillage des ressources illimitées ne pouvant être mises à la disposition de tous.

Les sociétés non fondées sur la consommation, sans être idéales et souvent fortement marquées par les inégalités, ont adopté des politiques à long terme dont nous pouvons encore voir les traces (assèchement de marais, construction des fortifications de Vauban, travaux de protection des ressources, utilisation des bois naturellement séchés et abattus en phase de maturité pour un usage pour la génération suivante).

Ce principe prend en compte des implications à court, moyen et long termes des prises de décision.

Il inclut au minimum :

- les performances dans le temps (comme l'aptitude à remplir une fonction donnée tout au long de la phase d'utilisation) ;

- une réflexion sur le cycle de vie (prise en compte des conséquences d'un choix effectué à une phase du cycle de vie sur les autres phases) ;
- l'héritage ou la prise en compte des impacts dus au développement (l'héritage peut s'étendre au-delà des frontières physiques du développement).

L'héritage peut être physique (bâtiments et infrastructure), environnemental (bénéfices ou dommages à l'environnement), social (héritage culturel, compétences, acquisition de connaissances à partir de l'expérience) ou économique (emploi, croissance économique), lorsqu'il préserve les ressources disponibles pour les générations futures.

3.8 Précaution et risque

Ce principe englobe les risques à éviter en appliquant le principe de précaution ou en tenant compte des impacts les plus défavorables grâce à la gestion des risques.

3.8.1 Principe de précaution (risques potentiels)

Le principe de précaution vise à éviter les risques : la prudence résulte non d'une certitude scientifique mais d'un risque partiellement évalué au travers d'une comparaison des liens de cause à effet.

Exemples

- L'expérience de l'amiante conduit à analyser d'une façon plus approfondie l'usage des fibres synthétiques ou naturelles ayant des caractéristiques proches (fibre de roche, fibre de verre). La mise en œuvre du principe de précaution conduit à rechercher les techniques qui empêchent leurs émissions dans l'air en phase mise en œuvre (chantier) ou usage, sans en proscrire obligatoirement l'utilisation.
- Les maladies observées en matière d'hygiène industrielle (irritation, allergie) lors de l'utilisation des produits à fibres synthétiques courtes ou de laine de verre conduisent à mettre en œuvre des techniques empêchant l'exposition des usagers (ensachage des produits, précautions en matière d'intervention sur les murs, etc.), même en l'absence de certitude sur la nocivité de ces produits.

Ce principe place donc la préoccupation à l'égard des générations futures sur la base de l'analyse des risques potentiels.

Il convient que l'adoption de nouvelles technologies ou de nouveaux produits inclut une perspective de précaution sans pour autant freiner indûment l'innovation.

Nous appliquons, par exemple, le principe de précaution lorsqu'un instructeur de l'Ademe suggère oralement l'installation d'un système de récupération solaire en été pour une restitution en hiver. Ce système, qui correspond à une géothermie mise en œuvre par des moyens mécaniques, suppose l'identification d'une capacité de stockage souterraine fondée sur des études géologiques sérieuses. La suggestion orale ne peut qu'établir le trouble en direction d'élus souvent mal armés techniquement pour apprécier l'ensemble des risques qu'ils auront à affronter.

Pour une innovation, il faut apprécier :

- la capacité du maître d'ouvrage à gérer l'innovation (extrêmement faible pour la plus grande majorité des maîtres d'ouvrage, en tant que non sachant) ;
- le degré de maturité de l'innovation (niveau concept, niveau prototype essai, niveau des références) ;
- l'apport de l'innovation pour le maître d'ouvrage.

Dans le cas évoqué, il s'agissait d'une association de petites communes (un conseil municipal et quelques fonctionnaires territoriaux) et d'un bâtiment complexe à gérer (un gymnase avec des grandes hauteurs nécessaires pour assurer des compétitions de niveau national) et d'une technique très sophistiquée (envoi de l'eau solaire dans le sol en grande profondeur, supérieure à 50 m, pour une restitution en chauffage d'hiver). Dans ce cas, au titre du principe de précaution, il m'a semblé légitime de décliner l'offre non ou mal financée²¹.

Ce principe s'applique donc selon les informations scientifiques disponibles à un moment donné. Il s'agit de mettre en avant le doute scientifique qui profite à la prudence et non à l'adhésion aveugle.

21. Pour une référence en grandeur nature d'une telle innovation, cela suppose que les promoteurs de la technique puissent assurer le double financement de la technique innovante et de la technique classique, à mettre en place en substitution en cas de dysfonctionnement.

3.8.2 Gestion des risques (risques identifiés)

La gestion des risques consiste en un ensemble d'activités coordonnées comprenant l'évaluation, le traitement, l'acceptation et la communication des risques. Il s'agit d'une méthode d'appréciation par l'identification des risques et la mise en œuvre des mesures pour en limiter les effets.

La première analyse des risques est celle du document unique qui est un point de départ de leur appréciation.

3.9 Transparence

Ce principe suppose la présentation des informations de manière accessible, exhaustive et compréhensible et, comme pour les données sous-jacentes, de pouvoir identifier leur origine et les modifications entreprises, avec la possibilité de vérifier leur crédibilité.

Dans le cadre du développement durable appliqué au bâtiment et aux travaux publics, la transparence se rapporte aux informations relatives aux produits ainsi qu'aux processus de prise de décision.

À cette fin, il peut être nécessaire d'établir une procédure appropriée de revue et de vérification de la documentation pertinente.

4

Domaines d'application de ces principes

4.1 Démarche pour mettre en œuvre le développement durable dans la construction

Pour l'heure, les quelques tentatives de description de la mise en œuvre du développement durable dans la construction sont peu convaincantes :

- La reprise des SD 26000 est difficile en raison de l'absence d'unicité des parties intéressées dans le projet. En effet, que le maître d'ouvrage soit un professionnel ou non, chaque projet est unique et ne peut se mouler dans une gouvernance préétablie. Les objectifs et le contexte sont différents.

- Les approches des différentes parties intéressées sont variées et, pour traduire cette réalité, il ne faut pas confondre les domaines et les genres : la communication n'est pas l'action, l'action est fondée sur le consensus, la décision relève toujours d'un compromis.

Les différentes études jusqu'ici réalisées dans ce domaine montrent que la méthodologie la plus pertinente relève du questionnement. La liste des recettes et le « prêt-à-penser » se révèlent autant de culs-de-sac pratiques.

Pour conduire la mise en œuvre du développement durable dans le domaine de la construction, nous pratiquons la démarche suivante :

- constitution d'un comité de pilotage de validation représentant la maîtrise d'ouvrage au sens large ;
- définition de la thématique analysée, notamment pour clarifier les notions de frontières.

Les exemples suivants illustreront notre démarche :

1. L'analyse d'un projet de déconstruction/reconstruction d'un musée de la préhistoire et de l'histoire régionale, comprenant les phases suivantes :
 - étude de faisabilité ;
 - programme ;
 - choix des concepteurs ;
 - conception ;
 - réalisation ;
 - réception ;
 - usage.
2. La réalisation de la Cité de la solidarité et de la vie associative (Angers), comprenant les phases suivantes :
 - programme ;
 - choix des concepteurs ;
 - conception ;
 - réalisation ;
 - réception ;
 - usage.

Dans les deux cas, nous avons été conduits à intégrer les activités liées à l'usage en plus des énergies et fluides liés au fonctionnement du bâtiment (chauffage, éclairage des parties communes, énergie pour l'ascenseur, les extracteurs d'air, la ventilation, etc.).

4.1.1 Indicateurs intrinsèques au bâtiment et à l'activité

Il s'agit de bien différencier, en terme de développement durable, les efforts faits sur le bâtiment en les liant à ceux mis en œuvre en phase usage, traduits dans le bon comportement des usagers.

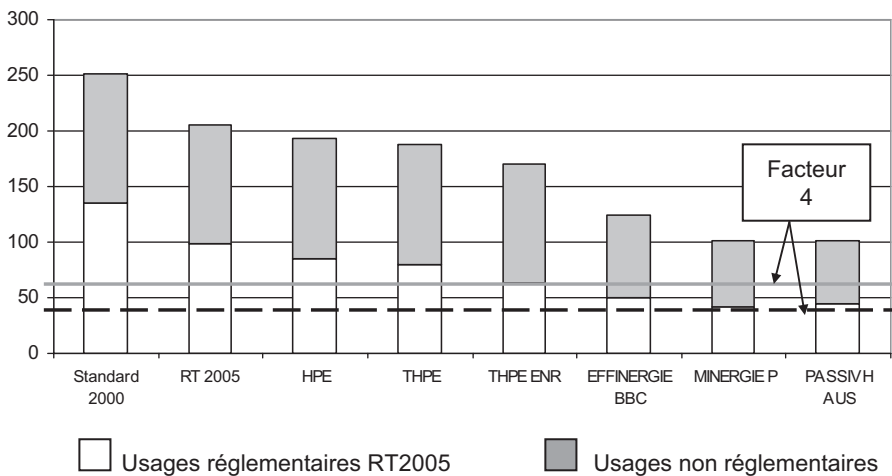


Figure 4.1 Histogramme illustrant l'écart entre les consommations liées aux bâtiments et celles liées à l'usage

La figure 4.1 illustre l'incompréhension entre les utilisateurs, et il faut bien avouer également celle des maîtres d'ouvrage, et des spécialistes de la simulation et de l'évaluation du bâtiment. La **consommation dite « conventionnelle »**, c'est-à-dire celle retenue par la réglementation, ne prend en compte qu'une partie des consommations :

- le chauffage ;
- le rafraîchissement ;
- l'eau chaude sanitaire ;
- l'électricité pour assurer l'éclairage ;
- l'énergie (le plus souvent électrique) nécessaire pour faire fonctionner les équipements.

Or, la **consommation globale** (celle que paie l'utilisateur) comprend également :

- les énergies nécessaires pour la cuisine et les activités courantes utilisées dans le bâtiment ;
- les énergies utilisées pour les moyens modernes de fonctionnement (télévision, ordinateur, four à micro-ondes, réfrigérateur, etc.).

De ce fait, lorsque l'on annonce 110 kWh/m²/an en RT 2005, la consommation réelle du bâtiment est de 220 kWh/m²/an.

Les responsables du marketing penchent également vers la moindre clarté possible afin de valoriser le moindre impact environnemental du produit à vendre.

Le bâtiment, en vue de sa livraison, suppose de pouvoir disposer de fluides et d'énergies pour pouvoir fonctionner (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, électricité pour faire fonctionner les moteurs, éclairage de toutes les parties accessibles). Ces postes sont généralement repris dans les calculs dits « conventionnels », tel que les calculs de demande pour l'analyse du respect de la réglementation thermique.

Par ailleurs, l'usager souhaite disposer de ressources énergétiques pour répondre à son activité : ascenseurs, cuisine, gestion électronique des équipements (domotique), énergie électrique pour les ordinateurs, entretien et maintenance. Ces derniers paramètres, liés à l'usage du bâtiment, sont peu ou pas pris en compte dans les évaluations.

Dans une perspective de développement durable, nous considérons qu'il est nécessaire d'identifier toutes les activités, de les traiter en équivalence puis de les intégrer dans l'analyse.



Exemple

Pour un musée, la sécurité fait partie intégrante de l'activité. L'analyse doit donc être la suivante :

- énergie nécessaire au bon fonctionnement du bâtiment (xx kWh/m²/an) ;
- énergie nécessaire à la gestion de la sécurité (yy kWh/m²/an).

Nous retiendrons donc à chaque fois que cela est nécessaire et pour nourrir le *benchmarking* (comparaison par type de bâtiment) :

- les éléments standard garantissant un bon fonctionnement du bâtiment ;

- les indicateurs qui nous semblent intrinsèques à l'activité pour des usages plus spécifiques des bâtiments et des projets, quitte à créer une ligne spécifique.

4.1.2 Indicateurs et tableaux de bord comme supports de questionnements itératifs

Pour assurer la mise en œuvre du développement durable, il ne s'agit pas de vouloir construire un raisonnement linéaire mais de générer un questionnement itératif à chaque phase, en fonction des décisions à prendre. Il s'agit de savoir si tous les aspects que nous avons envisagés sont traités ou non et d'évaluer ainsi l'amélioration continue obtenue à chaque phase.

Ces différents points seront développés en partie IV de cet ouvrage.

4.2 Indicateurs et tableaux de bord pour la mise en œuvre du développement durable dans la construction

Le choix des indicateurs de développement durable dépend :

- de l'usage des indicateurs et des tableaux de bord ;
- des publics visés ;
- du niveau de connaissances que possèdent les lecteurs du projet.

Tel que précédemment défini, nous considérons comme indispensable de différencier trois types de tableaux de bord :

- les tableaux de bord de communication du développement durable en direction des parties intéressées ;
- les tableaux de bord de management :
 - tableaux de bord de processus,
 - tableaux de bord opérationnels.

Les écarts entre ces différents tableaux de bord sont justifiés par les différents aspects maîtrisés par le maître d'ouvrage.

Le tableau de bord du développement durable de communication essaie de faire la preuve du bon comportement de l'organisme par rapport aux critères extérieurs, qui identifient l'activité de celui-ci dans le cadre du projet.

4.2.1 Exemple 1 : projet de restructuration d'un musée en centre ville

Ce projet de restructuration d'un musée en centre ville, comportant une partie de bâtiments de référence du XIV^e siècle et la construction d'un musée moderne, doit faire la preuve qu'il :

- est utile à la ville ;
- correspond aux besoins de la collectivité compte tenu des différentes missions du maître d'ouvrage (conseil général) ;
- est indispensable à la valorisation de la recherche historique ;
- contribue au développement local.

Pour procéder à ce choix, il est nécessaire de croiser les deux dimensions suivantes : les enjeux cités ci-dessus et les principes généraux du développement durable.

Nous pouvons ainsi établir une grille d'analyse (*cf.* tableau 4.1) et savoir, ligne par ligne, si l'enjeu pris en compte :

- contribue très fortement au principe (symbole XX, note 5) ;
- est pertinent (symbole P, note 4) ;
- intervient de façon moyenne à la contribution du principe, c'est-à-dire qu'il y répond partiellement (symbole M, note 3) ;
- n'est pas concerné (symbole NC, note 1).

Ici, la déconstruction et la reconstruction d'un musée d'histoire régionale a une contribution nulle pour l'amélioration continue (NC, note 1) par rapport à l'utilité pour la ville. L'amélioration continue doit être appréciée en fonction de la contribution nette qu'apporte l'action à l'environnement immédiat. Le fait d'améliorer la lisibilité scénographique d'un musée dans une ville déjà bien pourvue ne peut pas être un critère positif au regard du développement durable et de la maîtrise des facteurs culturels. En effet, la ville choisie est celle de Nantes et bénéficie d'une palette de musées comme le Château d'Anne-de-Bretagne (pour l'histoire du Moyen-Âge, en doublon avec le musée Dobrée), le musée des Beaux-Arts, le Lieu unique et, prochainement, le mémorial de l'Esclavage, qui contribuent largement à la mémoire de la ville.

Tableau 4.1 Grille d'analyse croisant les enjeux du maître d'ouvrage et les principes du développement durable

Enjeux MO déconstruction et reconstruction musée, budget 35 M €					
Principes généraux DD construction	Utile à la ville	Missions du MO (conseil général)	Indispensable à la recherche historique	Contribution au développement local	Total
1. Amélioration continue	NC	M (missions principales aide à la personne, collège et route)	P	M	11
2. Équité	NC	M	M	NC	8
3. Penser global, agir local	P	NC	XX	P	14
4. Approche holistique	NC	M	XX	NC	10
5. Responsabilité	NC	XX	XX	NC	12
6. Implication des parties intéressées	XX	P	P	P	17
7. Vision à long terme	XX	P	XX	XX	19
8. Précaution et risque	NC	NC	NC	NC	4
9. Transparence	M	M	NC	NC	8
Total	22	24	33	21	
XX : très fort (5) — P : pertinent (4) — M : moyen (3) — NC : non concerné (1)					

À l'inverse, l'enjeu de la contribution à la recherche historique est pertinent (P, note 4) pour la contribution au principe de l'amélioration continue. En effet, disposer d'un centre culturel qui permet d'approfondir la mémoire locale conduit à disposer de ressources pour un approfondissement de la connaissance historique locale.

La question qui se pose est de savoir si, compte tenu des missions du conseil général qui a des attributions en matière de services à la personne (aide au logement, RMI, aide sociale, personnes âgées, transports départementaux, collèges), et dans une période de crise profonde, l'amélioration continue ne doit pas être affectée à des besoins plus urgents que la protection et la présentation de collections. Un tel questionnement peut conduire à l'abandon pur et simple du projet ou à trouver d'autres modes de financement que les fonds publics (fondations privées, sponsoring, etc.).

Le développement durable conduit à faire des choix transversaux qui peuvent contrarier les décisions, sous la forme de gestes et de postures dont l'avenir ne retiendra que les aspects négatifs. Par exemple, un élu, président d'une société à économie mixte, qui décide de choisir l'image d'un projet, écartant les meilleures notations techniques et environnementales, satisfait son orgueil mais ne décide pas en fonction du bien commun et selon les principes du développement durable, qu'il ne manquera cependant pas de revendiquer lorsque la période des campagnes sera revenue.

Le niveau global des enjeux du développement durable du projet nantais est faible : la moyenne de la pertinence des enjeux du développement durable est de 11,4 ce qui n'est pas nul. Si l'on désire améliorer le score, il sera nécessaire :

- de mettre en place des règles approfondies de transparence (travail au noir, sous-traitance, mode de rémunération des intervenants, origine des produits) ;
- de traiter les notions de principe de précaution et de risque ;
- d'introduire des règles du jeu en matière d'équité (accès à tous, encadrement de projets sociaux pédagogiques novateurs).

Nous aboutissons alors à un classement des enjeux, comme suit :

1. la contribution à la recherche historique ;
2. la réponse aux missions du conseil général (assez loin du premier) ;
3. la contribution à l'animation de la ville (assez éloignée) ;
4. l'usage pour la ville (enjeu le plus faible).

Un classement des principes généraux du développement durable est possible pour répondre aux enjeux du projet. Dans le cas du musée, il s'agit :

- en premier lieu, de la vision à long terme (le lien entre le lieu et l'histoire) ;
- ensuite, de l'implication des parties intéressées ;
- puis du penser global et agir local.

Ces analyses peuvent être complétées par une analyse structurelle qui préciserait les stratégies à mettre en place pour satisfaire les exigences des parties intéressées, lesquelles seront les éléments déterminants pour les tableaux de bord de management.

La spécificité des tableaux de bord de communication réside dans plusieurs facteurs :

- orientés vers le discours, ils mettent en émergence les facteurs susceptibles de justifier le projet : en effet, le choix à long terme pour un musée d'histoire locale est pertinent mais occulte les autres aspects qui relèvent de la mission du maître d'ouvrage ;
- pour être adaptés, ils doivent inclure les indicateurs les plus représentatifs (selon les critères déjà énoncés), ces derniers devant être :
 - pertinents ;
 - compréhensibles par tous ;
 - crédibles ;
 - quantitatifs.

Ainsi, pour revenir à notre exemple du musée, nous avons réalisé les opérations suivantes :

- classement par ordre d'importance des principes généraux du développement durable ;
- classement par ordre d'importance des enjeux ;
- choix des indicateurs de développement durable qui représentent le croisement des deux éléments (enjeux et principes), en nous attachant à répondre aux critères ci-dessus.

Nous avons ensuite recherché les indicateurs les plus représentatifs de la problématique du choix d'un projet de restructuration et de reconstruction d'un musée en les comparant avec les enjeux.

Les indicateurs doivent être développés en fonction :

- des unités à utiliser ;
- des données à recueillir.

Exemple

L'indicateur « nombre de personnes bénéficiaires du projet/nombre de personnes aidées » suppose de s'appuyer sur les données suivantes :

- nombre de personnes en contrat d'insertion dans le cadre du projet (ce qui suppose une démarche active pour déterminer les personnes devant être bénéficiaires du projet et les modalités d'aide pour les entreprises, compte tenu des exigences de tutorat, des contrôles à mettre en place) ;
- nombre de personnes bénéficiant d'une aide personnalisée versée par le département, en visant les populations susceptibles de répondre aux besoins.

Dans le tableau 4.2 de communication, les chiffres à droite et en bas correspondent aux notes ayant servi au classement du projet dans l'analyse précédente.

Ce tableau de bord a une importance relative car il donne des critères de choix et d'analyse d'un projet pour communiquer à toute personne intéressée : il ne fournit pas des critères d'action. Les tableaux de bord de management et les indicateurs associés supportent dans une seconde phase l'action et permettent de caractériser les actions de développement durable.

Méconnaître ces distinctions conduit à confondre communication et action, ce qui peut être illustré par l'affirmation d'un dirigeant politique à l'attention de Robert Badinter et rapporté par ce dernier : « lorsque l'on ne sait pas quoi faire face à l'événement, on fait une loi, cela ne dérange personne et cela calme les esprits surchauffés ». Dans la patrie de Montesquieu, il est devenu d'usage de masquer les incompétences et les inactions par des actes de communication.

Tableau 4.2 Analyse d'un projet en relation avec les principes généraux du développement durable

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €						
Principes généraux DD construction	Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux./principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
	7. Vision à long terme	Durée de vie du bâtiment et coût global associé	Part de l'effort réalisé dans le cadre d'un plan à 20 ans (investissement culturel)	Nb de projets dans le département relatifs à la culture (% du budget affecté)	Euros investis et contribuant à la richesse de l'environnement local	19
	6. Implication des parties intéressées	Nb et qualification des chercheurs associés à l'opération	Part dans le projet des enquêtes pour identifier les attentes des parties intéressées et les contributions au DD	Nb de structures non dépendantes du département associées au projet	Participation aux études stratégiques locales (logement, développement local, culture)	17
	3. Penser global, agir local	Niveau de recherche scientifique : nb de publications et niveau des publications	% des fonds réinvestis sur le territoire du département dans toutes les phases du projet	Poids des intervenants locaux dans le projet	Part du projet affecté au développement local	14

Tableau 4.2 Analyse d'un projet en relation avec les principes généraux du développement durable (suite)

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €						
Principes généraux DD construction	Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux/ principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
	5. Responsabilité	Coefficient de rareté des pièces historiques (nb de pièces uniques/nb de pièces présentées)	Part du budget affecté aux activités culturelles %	Nb d'actions en cohérence avec celles des collectivités locales en %	Part de la contribution du projet aux liaisons recherche/milieu professionnel/éducation	12
	1. Amélioration continue	Nb de nouveaux postes de chercheurs ouverts sur le musée	Investissements/nb d'habitants du département	Nb de facteurs contribuant à l'amélioration continue, à l'amélioration de la compétence des acteurs	% de réduction des gaz à effet de serre visé dans le nouveau projet	11
	4. Approche holistique	Nb d'actions annuelles ouvertes en direction des écoles	Nb d'actions transversales développées annuellement	Nb d'actions en cohérence avec celles des collectivités locales en % pour ce projet	% de contribution au développement économique et social local	10

Tableau 4.2 Analyse d'un projet en relation avec les principes généraux du développement durable (fin)

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €					
Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux/principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
2. Équité	Nb de non-professionnels (exclus chercheurs, professeurs) qui accèdent aux collections	% budget investissement/ budget consacré	Contribution à la lutte contre l'exclusion par rapport à la ville	Nb de personnes bénéficiaires du projet/nb de personnes aidées	8
9. Transparence	Nb de réunions d'information sur les modalités de la rénovation et la reconstruction	Nb de réunions et types de documents diffusés lors du projet (définition dans l'avant projet)	Nb de réunions de synthèse avec la ville	Nb de publications du tableau de bord du projet dans la presse locale (minimum 2 quotidiens)	8
8. Précaution et risque	Évaluation des risques incendie et accident, niveau admis de formaldehyde et COV	Nb d'accidents, incendies et non-conformités sécurité dans les bâtiments du département	Mise en œuvre d'une politique de prévention et d'analyse de risques avec la ville	Nb d'incidents analysés durant le projet (comportant tous les intervenants)	4
Total	33	24	22	21	

Principes généraux DD construction

4.2.2 Exemple 2 : la Cité de la vie associative et de la solidarité à Angers

Nous utiliserons la même approche pour ce deuxième cas.

Il s'agit de répondre à une demande des associations caritatives, comme les Restaurants du cœur, le Secours populaire et Action contre la faim, afin de développer un centre départemental de gestion des stocks, mais également d'accueillir la direction de la vie associative et de créer des conditions pour l'aide à la création d'associations caritatives ou d'insertion.

Le site choisi est celui d'anciens abattoirs, structure en béton armé sous la forme d'un bâtiment en friche sur une centaine de mètres de long. L'objectif est de disposer d'un site fonctionnel pour assurer la gestion de stocks des denrées et le stockage en commun de denrées périssables. Il faut également réaliser un bâtiment valorisant l'action caritative et l'aide aux personnes par une structure d'accueil spécialisée et ouverte.

Les enjeux du développement durable conduisent à identifier les actions suivantes (cf. tableau 4.3) :

- indispensable à l'environnement institutionnel ;
- une réponse aux enjeux du MO (la ville) qui doit disposer de structures relais pour gérer la précarité et la pauvreté ;
- indispensable à la solidarité entre les habitants et intergénérationnels , (enjeu le plus fort) ;
- contribution au développement local.

Les enjeux du développement durable de ce projet sont forts, les notes sont largement supérieures en moyenne à 18. Il s'agit alors de traiter :

1. en premier lieu l'équité, la responsabilité et l'implication des parties intéressées ;
2. puis, l'amélioration continue, l'approche holistique ;
3. ensuite, agir local et penser global ;
4. enfin, la transparence, la vision à long terme et le principe de précaution et de risque.

Tableau 4.3 Évaluation des enjeux pour la Cité de la solidarité à Angers

	Indispensable à l'environnement institutionnel	Missions du MO (ville)	Indispensable à la solidarité	Contribution au développement local	Total sur 20
1. Amélioration continue	4	5	5	5	19
2. Équité	5	5	5	5	20
3. Penser global, agir local	5	4	5	4	18
4. Approche holistique	4	5	5	5	19
5. Responsabilité	5	5	5	5	20
6. Implication des parties intéressées	5	5	5	5	20
7. Vision à long terme	4	4	4	4	16
8. Précaution et risque	1	5	3	3	14
9. Transparence	3	4	5	5	17
Total sur 45	36	42	41	41	

La stratégie à mettre en œuvre est fondamentalement différente de celle de l'exemple précédent. L'objet même du bâtiment conduit à développer un des piliers du développement durable : celui du social au travers de la solidarité. La question de son utilité à court, moyen et long termes ne se pose même pas, la seule question existentielle pouvant être soulevée est de chercher à savoir pourquoi le maître d'ouvrage n'a pas été conduit à y répondre plus tôt.

Nous devons constamment nous poser de telles questions liées à la nécessité en termes de durabilité de telles constructions. Toute décision ayant une incidence sur les autres devrait être assortie d'une telle analyse préalable.

Les tableaux de bord de management recouvrent deux niveaux :

- les tableaux de bord de processus qui recouvrent les sous-ensembles de management, entités qui sont le support de la gouvernance ;
- les tableaux de bord opérationnels pour la mise en œuvre, support des actions.

4.3 Répondre aux parties intéressées

Un des objectifs des tableaux de bord est de répondre aux parties intéressées. Il est nécessaire tout à la fois d'identifier ces parties et de choisir les indicateurs pertinents pour répondre à leurs attentes. Il ne s'agit pas de rester dans une relation classique client/fournisseur mais d'établir une véritable analyse des acteurs.

Dans le cadre d'un projet complexe, il peut être nécessaire de réaliser une analyse structurelle afin d'identifier ces acteurs clés et leurs attentes. Il existe des situations où un maître d'ouvrage peut être réticent à consulter toutes les parties intéressées : il faut le convaincre sauf à n'avoir qu'une seule vision du projet.

Les acteurs sont divers, il peut s'agir :

- du grand public, d'un conseil général, de l'ensemble de la population française ;
- de bénéficiaires et « sujets » en raison d'une compétence territoriale, c'est-à-dire toute personne susceptible de bénéficier des services.

L'analyse structurelle consiste à établir une liste ouverte d'acteurs, puis d'en choisir les plus significatifs (au travers d'entretiens semi-directifs et de réunions d'échanges/*brainstorming*), puis d'identifier l'influence des thèmes et des acteurs

(entre 30 et 50) les uns par rapport aux autres, et enfin d'en faire la synthèse pour l'exploitation.

Cette méthode efficace, mais lourde, s'applique dans les situations complexes.

Les indicateurs choisis devront l'être en fonction :

- de leur représentativité par rapport aux principes du développement durable ;
- des attentes des parties intéressées ;
- de leur représentativité dans toutes les phases du bâtiment.

La colonne « Total » du tableau 4.2 correspond à une somme représentative de la pertinence de chaque indicateur et sa contribution au principe général mis en œuvre.

Exemple

Parmi les indicateurs environnementaux de la norme NF P01-010 (décembre 2004) « Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction » qui établit la liste des indicateurs environnementaux faisant consensus, seul l'indicateur de consommation d'eau, en raison des conflits d'usage et de la réduction de la ressource, a une contribution à l'équité, c'est-à-dire au développement durable.

Si l'on choisit l'indicateur du prix de marché du bâtiment (prix patrimonial), ce dernier n'a aucune contribution à la durabilité mais est représentatif de la valeur à un instant « t » du bâtiment.

Chaque indicateur fait l'objet d'une notation de 1 à 5, selon le degré de contribution au développement durable. Une note globale est établie par la multiplication des différentes notes. Il est aisé de mesurer les disparités de contribution entre l'indicateur de réduction du coût global (qui contribue à la durabilité : il en est un élément fondateur) et l'adaptabilité du bâtiment, indicateur peu pertinent.

Par catégorie, il ne faut retenir que les plus significatifs : cette notion pourra être modifiée en fonction des attentes des parties intéressées.

Partie III

**Méthodologie de mise
en œuvre des indicateurs
et tableaux de bord
du développement durable**

5

Approche normative de l'ISO/TS 21929²²

Les indicateurs de développement durable ont fait l'objet d'une norme internationale publiée sous la forme d'un guide d'application. Ce texte qui ne nécessite pas de majorité qualifiée doit être repris, au bout de trois ans, sous la forme d'une norme s'il a eu un début d'application, ou bien disparaître.

Lors d'une enquête informelle, il est apparu que la mise en œuvre était faible mais non nulle, le texte ayant été traduit, notamment en espagnol. La norme en elle-même est en cours de rédaction. Le texte actuellement publié sous la forme de guide d'application est relatif au cadre méthodologique du choix des indicateurs de développement durable.

22. ISO/TS 21929 « Développement durable dans la construction – Indicateurs du développement durable – Partie 1 : Cadre pour le développement d'indicateurs pour le bâtiment ».

S'il y a consensus sur la nécessité de choisir des indicateurs de durabilité pour le bâtiment, ceux-ci doivent être de réels indicateurs, c'est-à-dire fournir une valeur mesurable par rapport à la contribution à la durabilité du bâtiment ou des travaux de génie civil réalisés.

ISO/TS 21929

Introduction

« La présente partie de l'ISO/TS 21929 décrit et donne les lignes directrices pour la mise au point et la sélection d'indicateurs de développement durable pour le bâtiment ».

Il s'agit de faire le choix d'indicateurs qui puissent :

- exprimer la valeur quantitative retenue ;
- refléter le niveau de durabilité atteint ou le moyen pour y parvenir ;
- être relatifs au bâtiment dans son cycle de vie.

ISO/TS 21929

« La présente partie de l'ISO/TS 21929 définit un cadre pour les indicateurs de développement durable pour le bâtiment en se basant sur l'hypothèse selon laquelle la construction durable permet d'obtenir les performances techniques requises de la construction avec le minimum d'impact environnemental. Dans le même temps, la construction durable favorise le développement économique, social et culturel à l'échelle locale, régionale et mondiale. »

Le texte a été écrit entre 2002 et 2006 : les concepts ont évolué sans que cette introduction n'ait été revue. La durabilité ne peut plus se réduire à la recherche de l'impact environnemental le plus faible tout en favorisant le développement économique, social et culturel : cette vision favorise la réduction des impacts environnementaux sans remettre en cause les équilibres globaux, notamment les conséquences économiques (extraction et épuisement des ressources naturelles et sociales, travail au noir, travail illégal, etc.). Il s'agit d'une vision d'Europe du Nord, fortement occidentalisée.

➔ Exemples

1/ Le facteur d'isolation phonique d'un produit de construction est exprimé en dBA. L'isolation d'une pièce de repos est-elle un indicateur de développement durable ? De l'avis des spécialistes acousticiens, une mesure de bruit ne peut pas exprimer par elle-même le confort atteint, lequel sera variable selon l'usage que l'on affecte à la pièce et les occupants. C'est à tort que l'on choisira le facteur d'isolation acoustique (ou thermique ou autre) comme indicateur de développement durable ou de durabilité. Cette donnée est représentative des caractéristiques techniques ou acoustiques du produit et n'est pas « signifiante » (ne donne pas de sens) pour exprimer la durabilité.

2/ Le choix d'un matériau en fonction de sa durée de vie et des ressources nécessaires pour son renouvellement permet d'exprimer les principes de « vision à long terme » (épuisement des ressources), et « d'approche holistique » (penser global et agir local), en raisonnant globalement et en fonction des ressources locales.

L'indicateur de développement durable du choix d'un produit de construction doit donc prendre en compte les ressources consommées définitivement mais également les énergies consommées, les émissions dans l'air, dans l'eau et dans le sol. Ces éléments caractérisent des éléments partiels du développement durable.

Pour être complet, le produit de construction devra pouvoir être choisi en fonction de critères qui permettent d'identifier son insertion dans un processus de commerce équitable qui prend en compte toutes les phases depuis l'extraction des matières premières, la production du matériau, son transport ainsi que les conditions de sa mise en œuvre et de son usage. Ceci permettra de caractériser les aspects sociaux et économiques.

De ce fait, les données sont si nombreuses à obtenir qu'il ne sera pas possible de les recueillir pour chaque composant du bâtiment. Pour le moins, il s'agit de s'assurer que ces éléments sont disponibles pour le bâtiment dans son ensemble. Dans ce cas, le matériau a une contribution à la durabilité du bâtiment sans pouvoir en être un élément représentatif. Il s'exprime dans un ensemble plus vaste qui sera l'indicateur de durabilité du bâtiment.

5.1 Fonctions des indicateurs de développement durable et de durabilité

Un indicateur de développement durable et de durabilité doit pouvoir exprimer au moins l'un des principes ci-dessus et s'appliquer au bâtiment (et au secteur de la construction plus globalement).

ISO/TS 21929

« Les indicateurs sont des représentations ou d'autres mesures qui permettent de simplifier les informations sur un phénomène complexe, tel que l'impact environnemental sous une forme relativement facile à utiliser et à comprendre. »

Un indicateur exprime et illustre une partie d'un phénomène. Quant à le rendre facilement compréhensible, il ne faut pas trop se faire d'illusions : un indicateur représente une vérité complexe que des spécialistes ont analysé et qu'ils cherchent à rendre illustrative, ce qui n'est pas toujours aisé.

Un indicateur internationalement reconnu comme le GWP (*Global Warming Potential*), qui exprime la contribution potentielle au réchauffement climatique et est exprimé en kg équivalent CO₂, n'est pas aisé à comprendre. Il est néanmoins possible de l'interpréter avec l'aide de spécialistes.

ISO/TS 21929

« Les trois principales fonctions des indicateurs sont la quantification, la simplification et la communication. Les modifications dans le temps et celles résultant des objectifs définis peuvent faire l'objet d'une surveillance au moyen d'indicateurs. L'une des fonctions essentielles d'un indicateur dans le cadre de la prise de décision est sa capacité à révéler une tendance. Il convient que les indicateurs soient objectifs et que les résultats puissent être répétés. »

Cette formulation sous-entend certaines caractéristiques :

- un indicateur est un élément quantitatif ;
- il révèle une tendance et est pour cela un bon moyen d'identifier la contribution à la durabilité par le développement durable ;
- il doit pouvoir être répétitif et pérenne dans le temps ;
- enfin, c'est un support de communication.

En revanche, la notion d'« objectivité » est une notion trop relative pour être retenue malgré son apparente évidence. Un indicateur peut être quantitatif et fournir des informations relatives à la valeur culturelle ou sociale de son objet. Une durée de travail de 14 heures est une donnée quantitative qui exprime également une notion qualitative, qui a une valeur relative en fonction de la société dans laquelle cet indicateur est exprimé.

ISO/TS 21929

« Le secteur du bâtiment et de la construction a besoin d'indicateurs de développement durable à la fois dans le cadre de la prise de décision lors de la conception, de la production et de la gestion et pour indiquer au public et à la maîtrise d'ouvrage l'impact économique, environnemental ou social des produits et des processus. »

La justification de la norme vise à fournir des éléments de prise de décision pour identifier les impacts économiques, environnementaux et sociaux des produits et processus. Les normes du secteur de la construction ont été développées pour les produits de construction et pour les processus pendant toute la durée de vie du bâtiment.

5.2 Principales définitions

La norme présente plusieurs définitions qui nécessitent des commentaires et explications.

Le texte différencie les indicateurs de développement durable relatifs aux performances du bâtiment et ceux relatifs à l'environnement, au contexte du bâtiment. Cette distinction est tirée de la norme ISO 14031:1999 « Management environnemental – Évaluation de la performance environnementale – Lignes directrices » qui différencie les indicateurs environnementaux des indicateurs de conditions environnementales.

Les rédacteurs de la norme ont voulu exprimer un indicateur de conséquence qui relève, en réalité, de l'impact. Il nous semble dommageable pour la compréhension d'utiliser deux termes pour le même concept.

La norme ISO 14001:2004 « Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation », pour les organismes, et la norme ISO 14042:2000 « Management environnemental – Analyse du cycle de

vie – Évaluation de l'impact pour les produits » (devenue depuis une partie de la norme ISO 14044:2006 « Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices du cycle de vie ») expriment qu'un impact est la conséquence potentielle d'une activité sur l'environnement et plus exactement :

ISO 14001:2004

« L'élément d'une activité qui interagit avec l'environnement ».

La notion d'« impact » est définie par des normes et il n'est pas nécessaire de créer un nouveau concept.

Les normes ISO 14042:2000 et ISO 14044:2006 précitées différencient les facteurs d'impacts (éléments mesurables) des catégories d'impacts qui en sont la synthèse (susceptible de normalisation et d'agrégation).

Il est possible qu'un indicateur de durabilité traduise la performance environnementale, économique ou sociale d'un bâtiment mais l'indicateur de conséquences sera noyé dans les autres facteurs d'impacts influençant ou influencés par le bâtiment.

Un impact ne peut être traduit que par une donnée mesurable et factuelle, une catégorie d'impacts représente l'indicateur de développement durable.

**Exemple**

Dans CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*), système d'évaluation environnemental des bâtiments au Japon, l'indicateur global représentatif de la contribution au développement durable est constitué de nombreux éléments qui sont autant de facteurs d'impacts.

En déduire une quelconque conséquence est un leurre si l'on applique tous les principes relatifs à la durabilité. Enfin, cet indicateur de conséquences ne pourrait s'exprimer que d'une façon négative, ce qui réduit l'évaluation à rechercher les charges du bâtiment du point de vue de la durabilité et non les aspects positifs et négatifs. L'idée essentielle à retenir est qu'il est possible de différencier l'indicateur selon qu'il exprime la performance du bâtiment ou celle du système dans lequel le bâtiment s'inscrit.

Néanmoins, les promoteurs des concepts n'ont pas cherché à développer un indicateur de conséquences sociales pouvant être pertinent pour le bâtiment.

6

Approche en terme de performance du développement durable

6.1 Notion de performance

On ne peut évoquer les tableaux de bord et les indicateurs du développement durable sans établir une relation étroite avec la notion de « performance ».

La performance n'est trop souvent analysée qu'au travers du résultat : une mesure comptable d'une somme d'actions lesquelles supposent une performance c'est-à-dire un rapport entre le résultat obtenu et les ressources affectées. Le temps, les compétences mobilisées sont autant de ressources affectées à une tâche donnée dont il est possible d'obtenir une notion de performance.

Le texte ISO/TS 21929 précité évoque la notion de « performance » sous des aspects négatifs :

ISO/TS 21929

« Les performances du bâtiment, notamment l'adaptabilité du bâtiment, peuvent entraîner indirectement une charge environnementale en raison de l'effet résultant de la vie en œuvre du bâtiment²³ et donc sur la consommation de ressources. »

En quoi, l'indicateur des performances du bâtiment et notamment celui de l'adaptabilité du bâtiment sont-il des indicateurs de durabilité ?

Selon la norme ISO 6707-1:2004²⁴, reprise en français par l'ISO/TS 21929-1:2006 **§ 3.2 Performance d'un bâtiment**

« Aptitude d'un bâtiment à remplir les fonctions requises dans les conditions prévues d'utilisation ou comportement de celui-ci lors de son utilisation. »

Cette définition est assez faible car elle n'exprime pas l'ensemble des concepts relatifs à la durabilité dans le secteur de la construction.



Exemple

Illustrons le propos : une maison d'habitation pour une famille de 4 personnes consomme 200 kWh/m²/an d'énergie. En quoi, son usage par 2 personnes ou par 6 modifierait-il la performance globale de cette maison ?

L'adaptabilité, dont nous avons trouvé la définition suivante :

« Caractéristique relative aux modifications permanentes pouvant être apportées à une aide technique standard afin de répondre aux besoins de l'utilisateur ou de l'utilisatrice », ²⁵

signifie que l'on peut modifier techniquement le bâtiment pour en améliorer l'usage.

23. L'usage, pour les non-initiés.

24. ISO 6707-1:2004 – « Bâtiment et génie civil- Vocabulaire- Partie 1: Termes généraux ».

25. Tiré de Conseil consultatif sur les aides technologiques, Québec (Province), *Petit vocabulaire des aides techniques*, 1994.

Si l'on retient cette notion, toute rénovation est une amélioration, voire un maintien des caractéristiques du bâtiment et deviendrait un indicateur de conséquences du développement durable. Si je maintiens ou si je réduis la dégradation du bâtiment c'est pour permettre d'en améliorer l'usage. L'alimentation électrique des *favelas* brésiliennes a permis une amélioration du confort sans en modifier les caractéristiques profondes.

Il n'est pas certain que si le maître d'ouvrage modifie le bâtiment pour l'adapter à l'usage, il puisse en changer les caractéristiques intrinsèques.

Si nous nous référons aux principes du développement durable, nous chercherons à traduire quelques principes comme ceux de l'amélioration continue, de l'équité (intergénérationnelle ou sociale), du penser global et agir local, de la responsabilité, qui sont autant de principes par rapport auxquels l'indicateur sera susceptible de traduire la voie vers la durabilité.

La notion de « performance » est un thème essentiel dans le cadre du développement durable. La notion d'« aptitude à l'usage » est limitée si la notion même d'« usage » n'est pas évaluée au travers du prisme de la durabilité. Les questions comme l'utilité environnementale et sociale et l'affectation de ressources économiques au bâtiment sont des préalables que le texte ignore. Pour cela, un texte préparé pour l'association HQE® « Mémento des bonnes pratiques, à l'usage des maîtrises d'ouvrage pour une contribution au développement durable dans le bâtiment » par trois syndicats professionnels²⁶ développe des questions qui se posent à chaque phase de la conception et de la réalisation d'un bâtiment.²⁷

Les questions relatives à la notion de « performance », voire à celle d'« utilité du bâtiment », doivent être posées.

26. Ces trois syndicats sont le SYPAA (Syndicat des programmistes et architectes agréées), l'UNSFA (Union nationale des syndicats français des architectes) et la CICF (Chambre de l'ingénierie et du conseil).

27. Ce guide pratique servira de base à la constitution de la partie IV de cet ouvrage.

6.2 Indicateurs de performance et de condition

Nous proposons de retenir, à l'instar de la norme ISO 14031:1999 précitée, des indicateurs de performance et de condition définissant le champ de la performance (c'est-à-dire qui incluent l'impact dans les conditions, ce qui nous semble plus conforme à la réalité d'une évaluation de la performance d'un bâtiment).

Les indicateurs de performance sont propres au bâtiment ou au projet. Le bâtiment a un usage (bureau, logement) et permet de fournir une performance intrinsèque, comme par exemple l'espace disponible par employé ou bien la lumière du jour disponible depuis un poste de travail ou encore la protection contre les nuisances extérieures comme le bruit du fait de son isolation.

Les indicateurs de conséquences relèvent des impacts environnementaux, économiques et sociaux relatifs au projet ou au bâtiment. Ainsi, un projet qui :

- utilise des ressources en provenance de pays exploitant des travailleurs forcés (cas de la Birmanie) affecte fortement l'indicateur de conditions sociales (travail forcé) et environnementales (ressources gérées non durablement au profit d'une junte autocrate) ;
- fait appel à du travail au noir :
 - affecte l'indicateur de conditions économiques (non-paiement des salaires à leur juste prix de marché) ;
 - n'assure pas une bonne performance sociale du projet (travail illégal) ;
 - affecte l'indicateur des conséquences sociales (développement du chômage et des travailleurs sans papier).

Exemple

Pour un projet, j'emploie 2 500 h d'emplois peu qualifiés, 300 h d'encadrement. Il est nécessaire de définir la meilleure performance du projet rapportée à des projets similaires dans une perspective de mise en œuvre de développement durable (recherche d'une meilleure qualification...).

6.3 Autres types d'indicateurs

Selon la norme ISO 6707-1:2004²⁸, reprise en français par l'ISO/TS 21929-1:2006 § 4.2.1

Indicateur économique

« Indicateur de développement durable relatif à un impact économique. »

Indicateur environnemental

« Indicateur de développement durable relatif à un impact environnemental. »²⁹

Indicateur

« Mesure quantitative, qualitative ou descriptive. »

Les indicateurs doivent principalement démontrer la contribution du bâtiment au développement durable, conçu comme une voie d'accès à la durabilité.

Pour identifier de façon positive un indicateur pertinent, reprenons le cas de celui développé pour CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*). Ce système d'évaluation environnemental des bâtiments au Japon s'appuie sur un indicateur : le BEE (*Building Environmental Efficiency*) qui s'établit sur la base d'un rapport Q/L pour lequel Q est la qualité du bâtiment (établie sur la base de l'évaluation de la qualité de l'environnement intérieur, des services offerts par le bâtiment et de l'environnement extérieur), rapporté à L (*Loading*) qui correspond aux charges environnementales exprimées en demande énergétique, en ressources et matériaux et en émissions environnementales extérieures. Nous disposons ainsi d'un indicateur de synthèse représentatif d'une valeur environnementale laquelle décline dans tous ces aspects. Il s'agit bien d'un indicateur de développement durable relatif au seul aspect environnemental. Dans ce contexte, les notions de « conséquences environnementales ou économiques », faisant partie d'un ensemble, ne peuvent être en eux-mêmes des indicateurs pertinents.

28. ISO 6707-1:2004 « Bâtiment et génie civil – Vocabulaire – Partie 1: Termes généraux ».

29. Il est aisé de comprendre que cette définition est circulaire puisque le développement durable se définit au travers des impacts environnementaux qu'il tente de réduire : cette expression est simpliste.

Selon la norme ISO 6707-1:2004³⁰, reprise en français par l'ISO/TS 21929-1:2006 § 4.2.1

Indicateur de conséquences économiques

« Indicateur économique exprimant les impacts économiques en termes de performances du bâtiment ou de localisation, de manière quantitative ou qualitative. »

Indicateur de conséquences environnementales

« Indicateur environnemental exprimant les impacts environnementaux en termes de performances du bâtiment ou de localisation, de manière quantitative ou qualitative. »

Les conséquences sociales n'ont pas été envisagées dans ces deux définitions, alors qu'elles paraissent les plus faciles à décrire. La répétition des termes montre la faiblesse du texte. Or, de notre point de vue, il n'est guère possible de se passer d'un indicateur de conditions sociales reprenant la même approche.

6.4 Utilisation de paramètres de pondération pour l'application des indicateurs

Nous distinguerons donc :

- les indicateurs de conséquences environnementaux, économiques et sociaux ;
- des indicateurs de performances environnementaux, économiques et sociaux (cf. figure 6.1).

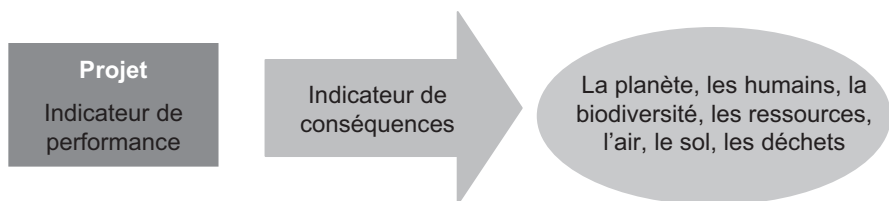


Figure 6.1 Clarification au sujet des indicateurs de performances et de conséquences

La principale difficulté est scientifique et non conceptuelle : il demeure extrêmement difficile de faire la preuve de l'incidence directe, de l'effet immédiat ou à

30. ISO 6707-1:2004 « Bâtiment et génie civil – Vocabulaire – Partie 1: Termes généraux ».

long terme d'une action, sauf dans le cas d'une pollution. La pollution n'est considérée qu'au travers du choc visible qu'elle procure (marée noire, oiseaux englués de goudron) ou de la dimension de la perte immédiate (les 2 000 morts de Bhopal et les peurs millénaires qu'elles réveillent, Tchernobyl).

Le lien direct entre l'acte de construire (encore considéré comme noble malgré les réalisations de faible qualité produites) et la perte de valeur à long terme illustrée par le principe d'aménité (perte irréparable) ne peut être établi simplement mais nécessite une évaluation globale et permanente.

Pour ces raisons, nous exprimons des valeurs relatives qui représentent des niveaux compréhensibles.

Ces valeurs relatives sont doubles :

- elles représentent une somme de facteurs compatibles scientifiquement entre eux (les facteurs d'impacts ou les catégories d'impacts). C'est le cas de la contribution à la pollution de l'air exprimée en g/m^3 d'air. Il en résulte que l'on ne peut pas les agréger sans faire de non-sens (la pollution de l'air et la pollution de l'eau ne s'additionnent pas), sauf à créer un nouvel indicateur qui, lui-même, doit disposer de sa définition et de son expression ;
- elles sont potentielles, c'est-à-dire qu'il n'est pas établi de lien juridique direct entre le calcul (le plus souvent sous la forme d'un modèle mathématique) et l'émission directe (laquelle n'est pas mesurée mais extrapolée) suite à des actions mises en œuvre.

Il est en revanche possible d'utiliser des paramètres de pondération qui sont autant de facteurs de comparaison.

Lorsque nous exprimons la consommation énergétique en énergie primaire, il est possible de l'exprimer :

- en gaz à effet de serre équivalent CO_2 (la synthèse de 6 gaz principaux) ;
- en nombre de kilomètres parcourus avec une voiture de moyenne gamme (compte tenu de l'étiquetage, il est possible de dire « je viens de contribuer à réduire de x km de voiture, qui consomme 150g/km »).

Cette dernière opération est utile pour exprimer l'incidence globale d'une action, même si celle-ci résulte de ne pas prendre mon véhicule mais les transports en commun ou de mettre en place un système de mesure réduisant ma consommation globale d'énergie.

7

Constitution des tableaux de bord

Rappelons que l'objectif d'un tableau de bord (déjà abordé précédemment) dépend essentiellement de l'usage que l'on veut en faire. Notre vision est avant tout dynamique : un tableau de bord exprime à un moment donné les éléments sur lesquels nous savons et pouvons agir. Il ne peut être une liste de vœux pieux. Pour ces raisons, il est utile et somme toute pédagogique de laisser des espaces vides, dans l'attente d'une maîtrise conceptuelle et organisationnelle des indicateurs pertinents.

Dans les phases précédentes, nous avons établi que le tableau de bord avait pour objet de réunir des résultats en vue de les publier auprès d'un public averti, lequel dispose d'une hiérarchisation des enjeux du développement durable.

Chaque ligne du tableau d'analyse présenté dans le tableau 4.2 « Analyse d'un projet en relation avec les principes généraux du développement durable » est reprise dans le tableau 7.1 ci-contre.

Tableau 7.1 Exemple de tableau de bord de communication (reprise du tableau 4.2)

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €					
Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux/ principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
7. Vision à long terme	Durée de vie du bâtiment et coût global associé	Part de l'effort réalisé dans le cadre d'un plan à 20 ans (investissement culturel)	Nb de projets dans le département relatifs à la culture (% du budget affecté)	Euros investis et contribuant à la richesse de l'environnement local	19
6. Implication des parties intéressées	Nb et qualification des chercheurs associés à l'opération	Part dans le projet des enquêtes pour identifier les attentes des parties intéressées et les contributions au DD	Nb de structures non dépendantes du département associées au projet	Participation aux études stratégiques locales (logement, développement local, culture)	17
3. Penser global, agir local	Niveau de recherche scientifique : nb de publications et niveau des publications	% des fonds réinvestis sur le territoire du département dans toutes les phases du projet	Poids des intervenants locaux dans le projet	Part du projet affecté au développement local	14

Tableau 7.1 Exemple de tableau de bord de communication (reprise du tableau 4.2) (suite)

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €					
Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux/principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
5. Responsabilité	Coefficient de rareté des pièces historiques (nb de pièces uniques/nb de pièces présentées)	Part du budget affecté aux activités culturelles %	Nb d'actions en cohérence avec celles des collectivités locales en %	Part de la contribution du projet aux liaisons recherche/milieu professionnel/éducation	12
1. Amélioration continue	Nb de nouveaux postes de chercheurs ouverts sur le musée	Investissements/nb d'habitants du département	Nb de facteurs contribuant à l'amélioration continue, à l'amélioration de la compétence des acteurs	% de réduction des gaz à effet de serre visé dans le nouveau projet	11
4. Approche holistique	Nb d'actions annuelles ouvertes en direction des écoles	Nb d'actions transversales développées annuellement	Nb d'actions en cohérence avec celles des collectivités locales en % pour ce projet	% contribution au développement économique et social local	10
2. Équité	Nb de non-professionnels (exclus chercheurs, professeurs) qui accèdent aux collections	% budget investissement/budget consacré	Contribution à la lutte contre l'exclusion par rapport à la ville	Nb de personnes bénéficiaires du projet/nb de personnes aidées	8

Tableau 7.1 Exemple de tableau de bord de communication (reprise du tableau 4.2) (fin)

Tableau de bord déconstruction/reconstruction musée, budget 35 M €					
Indicateurs développement durable adaptés (croisement enjeux/ principes)	Indispensable à la recherche historique	Missions du MO (conseil général)	Utile à la ville	Contribution au développement local	Total
9. Transparence	Nb de réunions d'information sur les modalités de la rénovation et la reconstruction	Nb de réunions et types de documents diffusés lors du projet (définition dans l'avant projet)	Nb de réunions de synthèse avec la ville	Nb de publications du tableau de bord du projet dans la presse locale (minimum 2 quotidiens)	8
8. Précaution et risque	Évaluation des risques incendie et accident, niveau admis de formaldéhyde et COV	Nb d'accidents, incendies et non-conformités sécurité dans les bâtiments du département	Mise en œuvre d'une politique de prévention et d'analyse de risques avec la ville	Nb d'incidents analysés durant le projet (comportant tous les intervenants)	4
Total	33	24	22	21	

Ce tableau de bord de communication vise à décrire la réponse aux enjeux de la collectivité, croisés avec ceux du développement durable, en vue de sa communication aux parties intéressées, c'est-à-dire, logiquement, toute personne ou institution ayant un intérêt pour le projet.

Pour bon nombre de maîtres d'ouvrage, les parties intéressées doivent être peu nombreuses, les réunions publiques limitées doivent conduire à une vision peu participative des habitants. Pour le plus grand nombre des projets, le jeu est entendu et le discours très formaté.

L'expérience française en matière de choix participatif des projets (les Canadiens utilisent le vocable de « médiation environnementale ») est assez faible. Les quelques expériences conduites par l'université de droit de Limoges et l'association « Europe et environnement », dans le milieu des années 90, se sont soldées par un refus de la mise en œuvre du questionnement itératif des parties intéressées, les questions conduisant à remettre en cause la compétence de certains services de l'État dans l'instruction préalable des dossiers.

Ici, les thèmes sont abordés dans l'ordre décroissant des enjeux du développement durable. Le premier est celui de « la vision à long terme ».

Selon les enjeux de la collectivité, le projet :

- est indispensable à la recherche historique ;
- permet des missions du MO (CG) ;
- est utile à la ville ;
- contribue au développement local.

Pour l'enjeu « indispensable à la recherche historique », l'indicateur choisi est « la durée de vie du bâtiment et le coût global associé » : le maître d'ouvrage n'est pas un spécialiste de la recherche historique, une des missions d'un musée est de fournir des références utiles historiques à la recherche. Pour le projet, qui consiste à reconstruire un musée existant, l'indicateur susceptible de traduire une telle vision est la durée de vie du bâtiment et le coût global associé. Un bâtiment existe (cube de béton des années 60, verrue urbaine comme ont su en concevoir un bon nombre d'architectes). Il s'agit de connaître le coût global, c'est-à-dire l'investissement, le coût de fonctionnement (énergie) mais également celui du personnel nécessaire pour le fonctionnement et l'animation culturelle. Ce coût global s'exprime en € par an et m². Il doit être détaillé en différents postes :

- investissement en coût HT des travaux et équipements, y compris la muséologie ;

- investissement en coût HT des prestations (architecte, bureaux d'études, contrôleur technique, sécurité et protection des travailleurs) ;
- énergie exprimée en kWh d'énergie primaire par an pour la demande ;
- énergie primaire exprimée en énergies renouvelables et non renouvelables avec une comparaison avec les bâtiments existants (rapportés au m² existant) ;
- entretien et maintenance exprimée en € par an, en différenciant l'entretien courant (nettoyage des locaux et jardins) et la rénovation des systèmes.

S'ajoute le coût de la fin de vie qui est estimé en déconstruction, c'est-à-dire par le démontage des sous-ensembles et le coût de la réutilisation, du recyclage ou de la mise en décharge (ce dernier coût n'étant envisageable que pour les éléments souillés ou pollués, non recyclables ou non réutilisables).

La notion de « coût global » correspond à un indicateur synthétique qui exprime quel effort est prêt à réaliser la collectivité pour le maintien de ce musée.

Seule la réduction du coût global au m² est un acte de gestion du développement durable, non la somme des réductions pour limiter la recherche et développement de la part des acteurs les plus pertinents : un prix de prestation doit comprendre une part de valeur ajoutée forte que de nombreux acteurs ont du mal à fournir.

Tous les indicateurs doivent être choisis sur les mêmes bases.

8

Choix des indicateurs

La tradition veut que chaque acteur dispose d'un noyau d'indicateurs (*core indicators*, en anglais). Ce point de vue est celui du programme des Nations unies pour le développement (PNUD) qui fournit une liste de référencess mise à jour régulièrement³¹. Néanmoins, cette approche fortement institutionnelle n'est pas applicable à un secteur comme celui de la construction, du bâtiment et des travaux publics car elle nécessite du temps, des références nombreuses et un accompagnement pour le projet qui est établi sur une période relativement courte par rapport à la durée de vie de l'objet à concevoir et à mettre en œuvre.

Pour cette raison, nous n'avons pas choisi de faire une lecture itérative des indicateurs mais de faire un choix se rapportant directement aux principes généraux du développement durable.

31. Liste en anglais des indicateurs publiés par les Nations unies pouvant être consultée sur http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_csdindi.shtml. Elle ne peut prendre sa pleine valeur que lorsqu'elle est confrontée aux projets. Autrement, elle reste une liste de bonnes intentions.

Pour résumer ce qui a été précédemment dit, les indicateurs choisis devront l'être en fonction :

- de leur représentativité par rapport aux principes du développement durable ;
- des attentes des parties intéressées ;
- de leur représentativité dans toutes les phases du bâtiment.

Une grille d'analyse est établie (voir paragraphe 4.3) permettant de caractériser la contribution de chaque indicateur à chaque principe, puis sa contribution au bâtiment. La cotation est établie sur une base simple (NC : l'indicateur n'a pas de contribution au principe énoncé).

Il résulte de cette sélection un choix d'indicateurs limités à 4 pour les aspects environnementaux, 2 pour les aspects sociaux et 1 pour les aspects économiques.

Il s'agit, par exemple :

1/ pour les **aspects environnementaux** :

- de la contribution aux gaz à effet de serre,
- de la production d'énergie renouvelable,
- de l'usage des matériaux recyclés (pour le bâtiment et sa parcelle dans son cycle de vie),
- de la consommation d'eau ;

2/ pour les **aspects sociaux** :

- de l'accessibilité des personnes handicapées,
- de la contribution à l'emploi local, ce qui est essentielle dans le cas de la construction de bureaux ;

3/ pour les **aspects économiques**, de la réduction du coût global qui reste un élément essentiel du développement durable.

8.1 Choix des valeurs de référence

Les indicateurs n'ont de sens que s'ils s'appuient sur des valeurs de référence. Dans le cadre de la durabilité, il n'est pas logique de s'en tenir à la réglementation même si celle-ci peut donner des paramètres de mesure.

8.1.1 Contribution à l'émission des gaz à effet de serre

Pour les émissions de gaz à effet de serre, le bâtiment doit se comporter comme tout corps complexe, c'est-à-dire qu'il doit pouvoir réduire ses émissions sur une période de temps donnée.

Si l'on raisonne en fonction des réglementations thermiques :

- la réglementation RT2000 « Réglementation thermique applicable aux bâtiments neufs à compter du 1^{er} juillet 2001 », dans la mesure où elle était appliquée, imposait pour un bâtiment tertiaire une consommation liée au bâtiment de l'ordre de 150 kWh/m²/an ;
- la RT2005 « Réglementation thermique applicable aux bâtiments neufs à compter du 1^{er} juillet 2006 » réduit cette consommation à environ 120 kWh/m²/an.

Il s'agit de raisonner en énergie primaire afin de permettre de faire des comparaisons entre les énergies, tout en sachant qu'à ce jour, les équipements permettent d'améliorer leur efficacité énergétique environ de 1 % par an.

Exemple

Si l'on raisonne sur un bâtiment ayant une durée de vie de 40 ans, en 2008, un bâtiment tertiaire devrait être construit sur la base suivante :

- une progression de la réduction de la demande énergétique de l'ordre de 4 % par an, représentant la réduction entre les deux réglementations (15 % en 5 ans) et l'efficacité énergétique des équipements ;
- une contribution globale à la réduction des gaz à effet de serre de l'ordre de 20 % pour rester dans le cadre des références du Protocole de Kyoto.

Soit un objectif :

- de 23,44 kWh/m²/an, moins 20 %, soit 20 kWh/m²/an ;
- pour la contribution aux gaz à effet de serre en fonction des énergies choisies (en France de 0,27 kg équivalent CO₂ pour le fioul domestique), de 0,205 kg pour le gaz et 0,09 kg pour l'électricité en moyenne annuelle.

8.1.2 Énergies renouvelables

Les réglementations européennes prévoient un double critère :

- 20 % de la consommation d'énergie devraient être issus des énergies renouvelables en 2012 ;
- 22 % de la production d'électricité devraient être issus d'énergie renouvelable.

La production électrique hydraulique est saturée et de nouveaux barrages ou centrales hydrauliques au fil de l'eau ne peuvent être réalisés, sauf exception locale. La production d'énergie renouvelable ne peut s'effectuer qu'au travers du solaire thermique ou photovoltaïque, de l'éolien dans un cadre très limité (moins de 12 m), de la biomasse, de la cogénération et de la géothermie de profondeur.

La règle des 30 % de la consommation d'énergie renouvelable produite localement devrait être un seuil minimum à atteindre.

8.1.3 Usage de matériaux recyclés

Il n'existe que peu de règles en la matière : dans le cas d'une démolition/reconstruction, le niveau de 80 % de matériaux réutilisés sur place ou recyclés devrait être la règle, même si les comportements conduisent à constater l'inverse.

Pour l'usage des matériaux recyclés, il est nécessaire de prévoir au moins 15 à 20 % de matériaux issus du recyclage afin d'imprimer une action volontaire en direction du marché.

8.1.4 Consommation d'eau

Malgré une tendance administrative qui vise à freiner l'usage de l'eau non potable dans le bâtiment, il est nécessaire d'aller au-delà des règles actuelles et d'obtenir un usage d'environ 40 % d'eau utilisée d'origine non potable. Cette règle est facilitée par la publication de l'arrêté du 21 août 2008 sur l'usage des eaux non potables dans les bâtiments³².

32. Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

8.1.5 Accessibilité des personnes handicapées

Au-delà de la loi qui ne fait que constater une évidence, l'accès des personnes handicapées devrait être possible dans 100 % de la surface du bâtiment, pour tous les emplois qu'offre ce dernier.

8.1.6 Contribution à l'emploi local

Chaque phase de la conception et de la réalisation du bâtiment est susceptible de participer à l'emploi local, notamment la phase chantier mais également les phases d'entretien et de maintenance du bâtiment. Il s'agit également de limiter les déplacements des personnes intervenant sur le bâtiment. Un ratio heures de travail/heures de déplacement permet de caractériser cet indicateur.

8.1.7 Réduction du coût global

Toutes les études montrent que le coût d'un bâtiment se répartit de la façon suivante :

- 30 % en la phase conception/réalisation ;
- 70 % en phase d'utilisation et fin de vie.

L'enveloppe initiale doit maintenir au minimum cet équilibre, voire augmenter la part de conception/réalisation pour réduire fortement la phase d'utilisation.

8.2 Collecte des données initiales et leur maintien dans la durée de vie du bâtiment

Dès la conception du bâtiment, les facteurs d'impacts doivent être établis et caractérisés. Il s'agit de travailler sur des grandes masses qui vont peu à peu s'affiner.

Une fonction doit être dédiée à cette collecte et à l'interprétation des données : à ce jour, cette fonction est mal mise en œuvre et les données sont partielles.

À « assistant à maîtrise d'ouvrage » nous préférons les notions de « conseiller environnement » qui assure une fonction d'*assessor*, selon les termes habituels pour BREAM (Grande-Bretagne) ou d'*accredited professional* pour LEED (USA). Il

s'agit de procéder à une collecte des données dans le cadre d'une mission spécifique. Cette mission est le plus souvent perçue comme une charge affectant le projet d'un coût supplémentaire. Pour cette raison, il s'agit de faire réaliser des études complémentaires telles que les études d'impacts, les études en coût global, les prévisions de gestion de l'énergie à long terme.

Partie IV
Mise en œuvre
des indicateurs
et tableaux de bord
du développement durable
au long d'un projet
de bâtiment ou de territoire

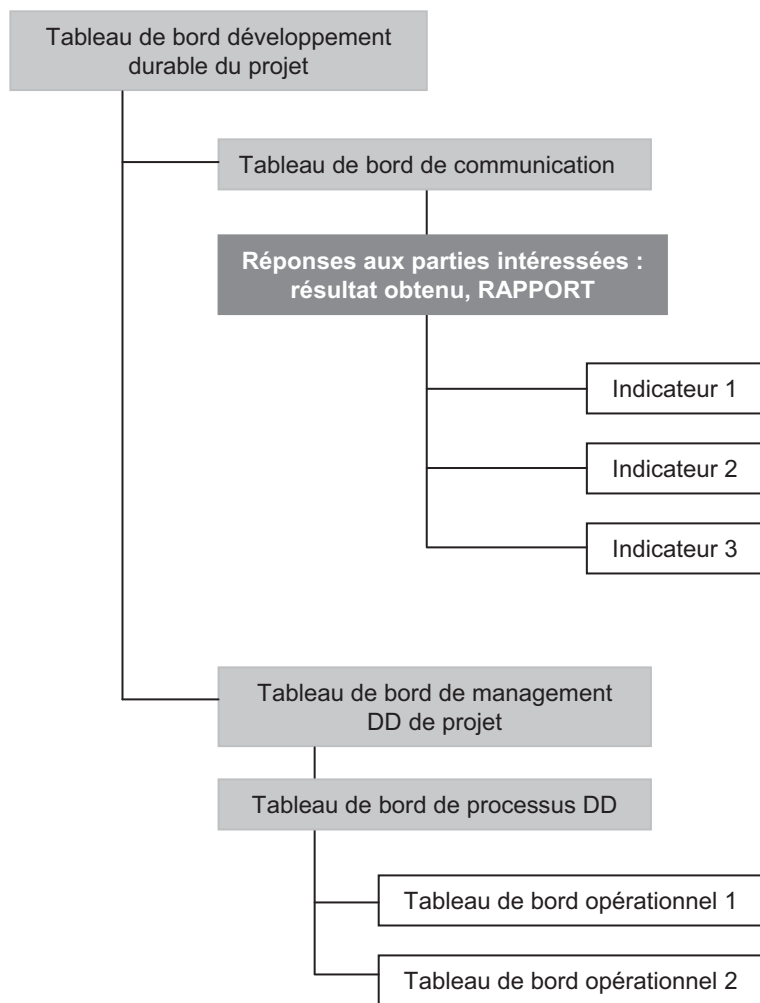
La démarche que nous mettons en place s'appuie sur des questionnements pertinents dans le cadre d'un projet, à enrichir à chaque phase de ce dernier. Ces questionnements itératifs donnent un cadre global au développement durable et permettent de construire des tableaux de bord et indicateurs pertinents.

Le bâtiment peut être évalué à différentes phases de son cycle de vie. Il est traditionnel de distinguer les phases suivantes :

- la programmation ;
- la conception ;
- la réalisation ;
- l'utilisation ;
- la fin de vie.

Chaque phase correspond à une problématique particulière. Le questionnaire conduit à identifier les enjeux de la phase et permet de nourrir les enjeux de chaque type de tableau de bord.

Les indicateurs qui constituent chaque tableau de bord peuvent être spécifiques au tableau de bord et/ou génériques. La traçabilité des résultats doit être décrite, la transparence de l'acquisition et du maintien de l'information fournie. Une certaine hiérarchisation est à respecter, telle que présentée sur la figure suivante.



Seuls les tableaux de bord du développement durable de projet recouvrent l'ensemble des problématiques.

Chaque indicateur doit être pertinent et être susceptible de contribuer à un des principes généraux du développement durable, précédemment développés (voir chapitre 3) :

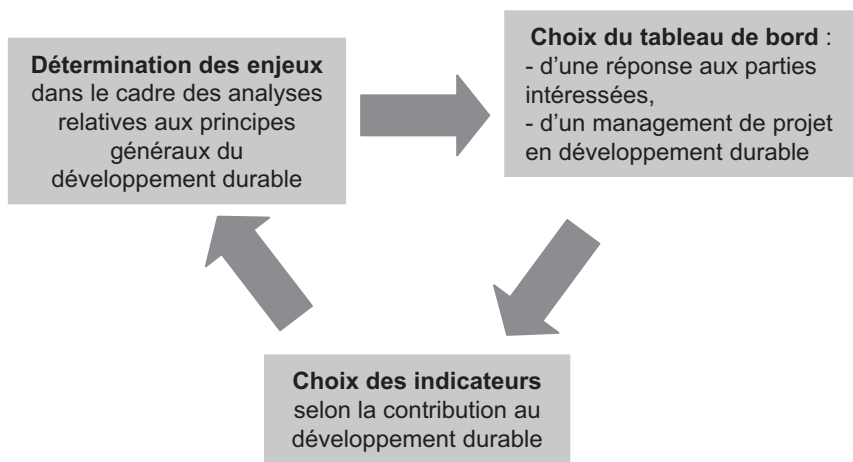
- amélioration continue ;
- équité ;
- penser global, agir local ;

- approche holistique ;
- responsabilité ;
- implication des parties intéressées ;
- vision à long terme ;
- précaution et risque ;
- transparence.

Chaque tableau de bord reprend les caractéristiques présentes dans le tableau ci-après (*voir p. ci-contre*).

Un indicateur peut être pertinent pour une phase et moins pour une autre. Toutefois, pour des motifs de crédibilité technique, le choix de l'indicateur doit pouvoir être représentatif des différentes étapes du cycle de vie du bâtiment.

Il est indispensable de choisir avec méthode l'indicateur en fonction d'une phase et de décrire les scénarii qui permettront de les valider dans les autres phases. L'indicateur le plus pertinent est celui qui s'applique à toutes les phases de vie du bâtiment. La figure suivante illustre notre propos :



Caractéristiques à reprendre pour les tableaux de bord

Principes	Indicateur de conséquences		Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5)	Indicateur de performance du développement durable		Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5)
	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
1. Amélioration continue	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
2. Équité	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
3. Penser global, agir local	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
4. Approche holistique	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
5. Responsabilité	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
6. Implication des parties intéressées	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
7. Vision à long terme	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
8. Précaution et risque	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	
9. Transparence	Description indicateur	Valeur		Description indicateur	Valeur	

9

Indicateurs et tableaux de bord de l'étude de programmation pour la conduite d'un projet

9.1 Questionnements³³ relatifs au management

L'enjeu est ici de veiller à ce que les questionnements pertinents soient posés (analyses des besoins, études préalables, etc.).

33. Ces différents questionnements sont repris du travail réalisé par le SYPAA-UNSFA-CICF pour l'association HQE® dans le cadre du *Guide des bonnes pratiques* précité.

Il est nécessaire de définir les objectifs de l'opération, leur hiérarchisation et leur faisabilité :

- Le projet est-il rattaché à une politique développement durable ou/et à une stratégie (schéma directeur, plan stratégique, etc.) ? Quelles sont les pratiques du maître d'ouvrage dans des domaines similaires ? (**PP1**)³⁴
- La maîtrise d'ouvrage doit être motivée et doit assumer sa fonction de direction du projet, en particulier en nommant un chef de projet compétent et convaincu (**PP2**).
- Le management doit permettre de faire émerger les objectifs du projet et les moyens adaptés pour y parvenir.

Cette étape permettra de justifier la pertinence du choix de la parcelle (historique, études amont, site, contraintes et opportunités, desserte et accessibilité alimentant les scénarii pour le choix de la parcelle).

Selon les spécificités du projet et de l'environnement, il faut ensuite :

- identifier les compétences nécessaires et les acteurs (internes ou externes à la MO) et mettre en place, si nécessaire, une politique de formation (**PO1**) ;
- identifier les potentialités locales (entreprises, ressources, savoir-faire, etc.) (**PO2**) ;
- identifier les parties prenantes et les parties intéressées judicieuses et la faisabilité de la concertation (**PP3**) ;
- identifier les pratiques, compétences et informations détenues par les parties intéressées et utiles au projet : leur donner les moyens d'être de vrais partenaires (**PP3**) ;
- mettre en place les concertations adéquates (en termes de forme et de contenu) en fonction des réponses faites aux questions précédentes (**PP3**).

Au cours de cette phase, un besoin de nouvelles études peut être diagnostiqué.

Par ailleurs, des outils et une organisation doivent être mis en place pour conserver la trace de l'histoire du projet (retour d'expérience, objectifs, évolutions des objectifs, itérations, étapes de décision et leurs motivations) (**PO3**).

34. Les lettres en gras suivies d'un chiffre correspondent aux indicateurs repris dans les tableaux de bord 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4 (P pour le tableau de bord de communication, PP pour le tableau de bord de management, PO pour le tableau de bord opérationnel).

Il faut également :

- identifier les indicateurs pertinents à cette phase pouvant aussi être fondés sur ceux utilisés lors de précédents projets (PO3) ;
- fixer des indicateurs de coûts (investissement, exploitation, direct et indirect, etc.), de délais (outil de planification) et de qualité pour pouvoir les évaluer (PO4) ;
- mettre en place un processus itératif pour vérifier l'adéquation entre les solutions et les objectifs à l'aide d'outils permettant :
 - de faire vivre les objectifs (intégrations des événements et informations qui se présenteront en cours de projet),
 - d'actualiser et de compléter les indicateurs,
 - de revoir les solutions.

9.2 Questionnements relatifs aux impacts

9.2.1 Préserver le milieu naturel

Au niveau du territoire :

- Existe-t-il un Agenda 21, Natura 2000, contrat de pays, parc naturel, etc. ?
- Existe-t-il des sites pilotes, de référence ?
- Quel est l'impact du climat, du relief et de la végétation sur le milieu naturel ? (PO5)
- Quelles sont les particularités géologiques et hydrologiques (plan de prévention des risques d'inondation, gestion des crues, zones d'expansion) ? (PO6)
- A-t-on actualisé les connaissances sur les réglementations ?
- Existe-t-il un corridor écologique ?
- Quel inventaire de la biodiversité établir (faune, flore, biotope, etc.) ? (P1)
- Quelles sont les particularités micro-climatiques ?
- Y a-t-il des risques écologiques, climatiques, sismiques (catastrophes naturelles) ?

- A-t-on pris en compte les risques de sinistres (incendie, inondation, risques chimiques et biologiques, etc.) et les conséquences en terme de pollution ?
- Quel sera l'*impact de l'activité*³⁵ sur le milieu naturel de la parcelle et son environnement immédiat ? (P1)
- Comment favoriser le développement de la biodiversité ?
- Quels sont les enjeux de préservation du milieu spécifiques à la parcelle ? (PO7)
- Quelles sont les pistes d'actions possibles compte tenu du contexte, du projet et des objectifs ?

9.2.2 Économiser ou produire de la ressource

- Existe-t-il un agenda local ou une charte de l'énergie, de l'eau, de l'utilisation des sols ? (PO1)
- Quelles sont les filières, ressources et compétences en matière d'énergie ?
- Existe-t-il un plan de développement urbain ?
- Quel est l'impact de l'opération sur les transports (routes, voies fluviales, transports collectifs, etc.) ?
- Quelle politique d'assainissement adopter ? (PP4)
- A-t-on actualisé les connaissances sur les réglementations ?
- Quelle est la régulation hydrologique du site, (bassin versant, encombrement des réseaux, imperméabilité, etc.) ? (PP4)
- Quels sont les enjeux locaux de traitement des eaux pluviales ? (PP5)
- Quels sont les voiries et réseaux divers en place (VRD) ?
- Quelles sont les contraintes locales et opportunités impactant le choix des énergies et le traitement des eaux ? (PO9)
- Quelles dispositions sont prises pour favoriser les modes de *déplacements doux* ?

35. Les termes en italique correspondent à une demande des parties intéressées que l'on retrouve dans le tableau de bord de communication.

- Quelles dispositions sont prises pour favoriser la *réduction des déplacements* (équipements, visioconférence, ADSL, services à la personne, crèche, restaurant d'entreprise, etc.) ? (PP6)
- Quelles sont les contraintes et opportunités climatiques de la parcelle ?
- Quelle adéquation entre la fonction du bâti et la qualité environnementale de la parcelle ?
- L'*activité* qui sera *effective* dans ce bâti aura-t-elle une interaction positive ou négative sur la production ou sur l'économie de ressources ? Les déchets d'activité ont-ils une potentialité de ressources ?

9.2.3 Réduire les déchets de construction et d'activité

- Quelles filières de traitement, valorisation et recyclage sont prévues ? Quels sont les *modes de collectes* ? (PP7)
- Quelles sont les possibilités de valorisation des déchets d'activités à proximité ? Quelle est l'*organisation* de la collecte ? Quelles sont les possibilités de réemploi sur place des déchets de construction et d'activités, des déblais ? (PP8)
- Quelles sont les opportunités de *réduction des déchets d'activité et comment favoriser le tri* ?
- Quels sont les moyens à mettre en œuvre pour *optimiser la collecte des déchets* (circuits, dimensionnement, localisation, etc.) ?

9.2.4 Garantir la santé et le confort

- Y a-t-il des problèmes de qualité de l'air, de *qualité sanitaire* de l'eau, des sols et autres sources de pollutions naturelles (*facteurs allergènes*, radiations, etc.) ? (P3)
- Quelle est la prise en compte des échelles de territoire, des différentes *sphères sociales* et de leurs interconnexions ?
- Quel est le contexte de la santé locale (épidémiologie, facteurs de risques industriels, climatiques et géologiques, eaux thermales, etc.) ? Il convient de repérer aussi bien les facteurs de pathologie que ceux propices à la santé.
- Y a-t-il des nuisances *acoustiques, olfactives, visuelles* ?

- Y a-t-il des *risques sanitaires* locaux (*radon, rayonnements électromagnétiques, installations classées*, etc.) ? (PO10)
- A-t-on identifié des *entités socio-économiques en présence et des interrelations avec le projet* ? A-t-on intégré dans le projet le *vieillessement de la population* (*mixité générationnelle, accessibilité tout handicap, adaptabilité*, etc.) ? (PO11)
- A-t-on évalué la qualité des espaces en terme de *confort et de santé* ?
- A-t-on identifié les interactions positives ou négatives entre le bâti et l'activité, sur l'environnement, sur les *parties intéressées* (*risques chimiques, apports internes, risques industriels*, etc.) ? (PP09)

9.2.5 Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial

- Existe-t-il un projet d'aménagement et de développement durable (PADD), un plan local d'urbanisme (PLU), un schéma de cohérence territorial (SCOT) ?
- Y a-t-il des coopérations ou partenariats possibles avec les *acteurs* institutionnels du développement durable ?
- A-t-on identifié les ressources locales (matériaux, *savoir-faire*, institutions, entreprises, etc.) ?
- Quels sont les pôles de compétitivité définis localement et quelles adéquations avec le projet ? Quelles caractéristiques des *populations* et de leurs *pratiques* (*ethnie, tradition, culturel*, etc.) ? Quels rapports avec le projet ? Quelles sont les caractéristiques du quartier (physiques, *humaines, activités*, etc.) ?
- Quel est le patrimoine architectural, culturel et artistique local (biens, *compétences*, potentialités, etc.) ?
- Quels sont les niveaux de *conscience écologique des populations* ? Quel est l'impact du projet sur ce niveau de conscience ? (PP11)
- Peut-on évaluer les mutations et leurs *effets possibles sur la destination* de l'opération projetée ? (PP12)
- Quelles sont les contraintes et ressources issues de la topographie du paysage et du bâti ? Quelle est la pertinence du site au projet ? Le projet présente-t-il des opportunités d'encouragement de la *cohésion sociale, de la mixité sociale, du*

développement local ? A-t-on identifié des pistes d'amélioration de la performance globale (coût d'exploitation, coût caché, coût indirect, coût global) ? Quelle est la politique DD de l'organisme porteur du projet et des exploitants futurs ? Quels sont les engagements déjà pris par le maître d'ouvrage et/ou l'exploitant en matière DD et qualité (RSE, ISO, etc.) ?

- Quelle est la durée de vie pertinente de l'opération (fonctions, contexte, stratégie entreprise, anticipation des évolutions technologiques, adaptabilité du bâti, etc.) ?
- Quelle est la durée de vie pertinente des éléments qui composent le projet (projet d'exploitation, cycle de vie, etc.) ? Quelles sont les *caractéristiques connues ou supposées des usagers futurs (âges, sexe, santé, culture)* ? (PP10)
- Quels seront les causes et contextes de déconstruction (partiel ou total) possibles en cours ou fin de vie (PO12) :
 - bâti qui n'est plus adapté à l'usage (exemple de la gare de centre ville qui ne peut accueillir les TGV) ?
 - bâti non adaptable en l'état à un autre usage (bâtiment industriel pollué, bâtiment industriel situé en centre ville, etc.) ?
 - bâti destiné à un usage qui n'a plus cours (exemple du bâtiment industriel textile) ?
 - obsolescence de la construction, dont le non-respect des nouvelles normes et réglementations (exemple de certaines piscines des années 50, collèges de type Pailleron, etc.) ?
 - obsolescence urbaine (exemple de la barre HLM) ?
 - bâti ayant subi un sinistre (exemple de l'usine AZF) ?
 - besoin de libérer cet espace (espace vert, infrastructure, agriculture, etc.) ?
 - adaptation aux exigences marketing et commerciales (exemple des modifications de façades tous les 10 ans) ?

10

Structuration des tableaux de bord et choix des indicateurs

10.1 Rappels sur le contenu des tableaux de bord

Les tableaux de bord doivent contenir les éléments identifiant le type de réponses données dans les domaines suivants :

1/ **Communication vers les parties intéressées** : il s'agit ici d'informer. Pour cela, les critères principaux des indicateurs sont l'exactitude et la transparence.

2/ **Management** :

- **de processus** pour l'aide à la décision : il s'agit d'éléments qui orientent les décideurs vers les meilleurs choix. Les indicateurs de management peuvent nourrir les indicateurs et tableaux de bord de communication ;

- **opérationnel** pour l'action : le choix est fait, les indicateurs permettent alors un suivi de l'efficacité de l'action.

Chaque tableau de bord contient obligatoirement trois éléments indissociables :

- les principes généraux du développement durable ;
- les indicateurs de condition du développement durable ;
- les indicateurs de performance du développement durable.

Les tableaux de bord et indicateurs pour cette phase sont les suivants, dans le cadre des questionnements précédents (*cf.* tableaux 10.1 et 10.2).

Le tableau de bord 10.2 traite du virtuel, non du réel, et donne des réponses aux attentes des parties intéressées au travers de thématiques pour lesquelles elles seraient susceptibles de poser des questions. Cela ne veut pas dire que le projet est complètement décrit dans ses tenants et aboutissements. Les indicateurs n'en sont pas pour autant significatifs et complets, bien au contraire.

10.2 Choix des indicateurs

Les éléments pris en compte vont être maintenant développés, tels qu'ils ont été décrits dans les questionnements précédents (voir chapitre 9, texte en italique).

10.2.1 Indicateurs de condition du développement durable

Dans ce domaine, les thèmes suivants sont retenus comme nécessitant des réponses à l'attention des parties intéressées.

Tableau 10.1 Tableau de bord de communication (réponse aux parties intéressées),
phase programme – Indicateurs de conséquence du développement durable

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) – Somme des indicateurs
1. Amélioration continue		(P1) Indice d'impact sur la biodiversité					5
2. Équité							
3. Penser global, agir local				(P2) Épuisement de ressources (kg éq. antimoine ou MJ énergie grise selon les bases de données)			3

Tableau 10.1 Tableau de bord de communication (réponse aux parties intéressées), phase programme – Indicateurs de conséquence du développement durable (fin)

Principes	Contribuer aux politiques développement durable de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) – Somme des indicateurs
4. Approche holistique					(P3) Contribution à la réduction des maladies (dépistage, études épidémiologiques)		5
5. Responsabilité			(P4) Nb de km de pistes cyclables disponibles				2
6. Implication des parties intéressées							
7. Vision à long terme							
8. Précaution et risque							
9. Transparence							

Tableau 10.2 Tableau de bord de communication (réponse aux parties intéressées),
phase programme – Indicateurs de performance du développement durable et management de projet

Principes	Indicateur de performance du développement durable	Management de projet					Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) – Somme des indicateurs
		Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	
1. Amélioration continue							
2. Équité							
3. Penser global, agir local	Réduction des déplacements				(P5) Nb de km réduits dans le cadre des plans de déplacement entreprises		3
4. Approche holistique							
5. Responsabilité							
6. Implication des parties intéressées						(P6) Tonnage annuel des déchets d'activité	2
7. Vision à long terme							
8. Précaution et risque							
9. Transparence							

• Incidence de l'activité liée au projet sur l'environnement

L'indicateur choisi est celui de l'indice d'impact sur la biodiversité. Cet indice agrégé prend une part de plus en plus importante dans les publications. Il est courant d'utiliser l'**indice de Shannon** (indice de Shannon-Weaver ou encore de Shannon-Wiener) qui permet de mesurer la biodiversité et dont la formule est la suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

pour laquelle la somme $i = 1$ à S

dans laquelle :

- H' : indice de biodiversité de Shannon-Weaver ;
- i : une espèce du milieu d'étude ;
- p_i : proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule de la façon suivante :

$$p(i) = n_i / N$$

où n_i est le nombre d'individus pour l'espèce i et N est l'effectif total (les individus de toutes les espèces).

Il est possible de choisir arbitrairement la base du logarithme. On trouve donc souvent dans la littérature scientifique \log ou \log_2 à la place de \ln .

Cet indice permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps. Cet indice varie toujours de 0 à $\ln S$ (ou $\log S$ ou $\log_2 S$, selon le choix de la base du logarithme). Cet indice est l'un des plus connus et des plus utilisés par les spécialistes.³⁶

La valeur de cet indice, par rapport aux principes du développement durable, est égale à 5, soit le maximum.

• Indicateur relatif aux transports doux

L'indicateur pertinent est ici celui du nombre de kilomètres de pistes cyclables et piétons disponibles. En effet, en l'absence de ces dernières sur le site propre, toute

36. Source : Wikipédia.

politique d'incitation aux transports doux ne peut qu'accroître les risques pour les usagers du bâtiment ou du projet. Sauf pour la création d'une nouvelle zone urbaine, le nombre de pistes disponibles, c'est-à-dire celui auquel le projet peut se rattacher, est une donnée d'entrée et non une action.

Cet indicateur a une faible influence sur la mise en œuvre des principes du développement durable.

- **L'économie de ressources**

L'indicateur (notamment par rapport à la production de déchets) est celui de l'épuisement de ressources que l'on exprime soit en équivalent kg antimoine soit en MJ d'énergie grise. Il s'agit de mesurer la contribution dans le cadre du projet de l'épuisement des ressources. La donnée s'évalue en phase programmation, sous la forme d'un scénario, et permet de définir les choix, notamment en fixant un pourcentage de ressources renouvelables utilisées. Cet indicateur est un indicateur de management pour le projet. Il a une pertinence de niveau 3 par rapport à la mise en œuvre des principes généraux.

- **Indicateur de qualité sanitaire sociale**

Le dernier indicateur de conséquence du développement durable est relatif à la qualité sanitaire sociale de l'environnement du projet (nombre de médecins, de lits d'hôpitaux, de structures d'accueil et de soutien aux personnes âgées). Le projet peut contribuer à l'amélioration de cette qualité sanitaire au moyen d'études épidémiologiques et de dépistage. Il a une contribution 5 au principe général du développement durable « approche holistique ». Il permet de faire le lien avec de nombreux thèmes du développement durable relatif à la situation des différentes populations d'un territoire.

10.2.2 Indicateurs de performances de développement durable

Nous avons retenu pour ce tableau de bord, les indicateurs suivants :

- **Contribution au développement des transports doux**

L'indicateur ici retenu est le nombre de kilomètres en voiture ou en transports en commun économisés dans le cadre des plans de déplacement d'entreprises, des actions volontaires pour l'usage du vélo, de la marche à pied. Il s'agit, bien

entendu, d'un indicateur de management du développement durable qui reflète parfaitement une des actions conduites dans le cadre du projet. Cet indicateur contribue moyennement aux principes généraux du développement durable car il ne peut, à lui seul, couvrir l'ensemble du champ du principe 3 « penser global et agir localement ».

• Contribution à l'économie de ressources

L'indicateur est le tonnage annuel de déchets pour identifier le niveau de production de déchets et donc celui de la réduction de ressources. Cet indicateur est pertinent pour un niveau 2, car il ne peut pas, seul, représenter l'implication des parties intéressées : il donne le niveau de contribution du projet (en phases construction et projet).

10.3 Application sur exemples

Dans cette première illustration, nous pouvons souligner les points suivants :

- un tableau de bord peut être représentatif sans obligatoirement couvrir l'ensemble des principes généraux, il est nécessaire de bien identifier ceux qui sont traités et le niveau de traitement ;
- certains indicateurs sont suffisamment forts pour couvrir seuls un principe général du développement durable (P1 et P3) en raison de la globalité de la biodiversité et de l'incidence globale de la qualité sanitaire d'une population.

Pour les deux projets étudiés précédemment (voir chapitre 4), nous obtenons les descriptions suivantes.

10.3.1 Exemple du musée régional

(Cf. tableaux 10.3 et 10.4.)

Tableau 10.3 Exemple de tableau de bord de communication pour le projet de musée régional – Indicateurs de conséquence du développement durable

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
1. Amélioration continue		(P1) Indice d'impact sur la biodiversité Études sur la biodiversité existante avant le projet et après le projet à conduire					5
2. Équité					(PP12) Indicateur de développement humain		
3. Penser global, agir local				(P2) Épuisement de ressources (kg éq. antimoine ou MJ énergie grise selon les bases de données) Poids environnemental du projet			3

Tableau 10.3 Exemple de tableau de bord de communication pour le projet de musée régional – Indicateurs de conséquence du développement durable (fin)

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
4. Approche holistique					(P3) Contribution à la réduction des maladies (dépistage, études épidémiologiques) Population extrêmement fragile, suivi particulier		5
5. Responsabilité			(P4) Nb de visiteurs utilisant les transports en commun, les transports doux				2
6. Implication des parties intéressées							
7. Vision à long terme							
8. Précaution et risque							
9. Transparence							

Tableau 10.4 Exemple de tableau de bord de communication pour le projet de musée régional — Indicateurs de performance du développement durable et management de projet

Principes	Indicateur de performance du développement durable	Management de projet						Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) – Somme des indicateurs
		Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial		
1. Amélioration continue								
2. Équité								
3. Penser global, agir local					(P5) Gestion des flux camions, véhicules particuliers, transports doux		3	
4. Approche holistique								
5. Responsabilité								
6. Implication des parties intéressées						(P6) Tonnage annuel des déchets d'activité Tableau d'activité à remplir	2	
7. Vision à long terme								
8. Précaution et risque								
9. Transparence								

Les indicateurs deviennent plus précis :

L'**indicateur P1** nécessite une étude sur la biodiversité de l'existant (étude scientifique et technique à faire conduire par un écologue sur les essences présentes dans le parc dans lequel se trouve le musée, sur les animaux sauvages présents par un relevé de biotope) et de la future implantation.

L'**indicateur P2** s'appuie sur la charge environnementale du projet c'est-à-dire la quantité de matériaux déconstruits avec les filières de récupération ou d'élimination, selon les critères de dangerosité (filières d'élimination pour les déchets dangereux, filières de recyclage pour les autres déchets), mais également les ressources utilisées pour la reconstruction.

Pour cela, nous pouvons faire référence :

- soit à la vision française des kg équivalents antimoine puisque toute ressource supérieure à 1 est considérée, par convention, comme étant une ressource non renouvelable ;
- soit à la notion d'énergie grise.

Cette notion d'énergie consommée dans tout le cycle de vie du produit a le double avantage d'être :

- internationalement reconnue et admise dans la littérature ;
- compréhensible par tous.

Elle est exprimée en « énergie primaire », c'est-à-dire en tenant compte des modes de production locaux de l'énergie, notamment de l'électricité (le coefficient multiplicateur pour obtenir une conversion en kWh énergie primaire est de 2,58 en France, 2 en Suisse et 2,85 en Allemagne).

L'**indicateur P3**, contribution à la réduction des maladies, est sans objet pour ce projet, sauf à ce que le système de ventilation se révèle défaillant et que une des raisons de la déconstruction soit la présence forte d'amiante, couramment utilisée lors de la construction précédente.

L'**indicateur P4** conduit à relever les modes de transport des visiteurs. Une station Bicloo (vélos de ville à la disposition des habitants) est disponible à proximité. Un relevé avant les travaux permettrait de faire un état de la situation des transports des visiteurs.

L'**indicateur P5** est relatif au mode de transport des salariés lesquels disposent actuellement d'un garage souterrain. Compte tenu de la situation en centre ville,

une orientation du projet pour l'usage de transports doux serait pertinente, quitte à spécialiser à l'usage exclusif des salariés du musée une station Bicloo et des postes de véhicules.

L'**indicateur P6** est relatif au tonnage des déchets d'activités : une étude des déchets actuels et notamment sur les filières de valorisation devrait être entreprise.

10.3.2 Exemple de la Cité de la solidarité

Les indicateurs du tableau de bord de communication devraient être ici les mêmes (cf. tableaux 10.5 et 10.6). Dans la mesure où la ville d'Angers a exprimé, depuis de nombreuses années, une volonté forte de prise en compte du développement durable, et ce projet étant en soit emblématique, il est possible d'élargir le tableau de bord de communication en le fusionnant avec le tableau de bord de management. Cette décision est avant tout politique et non technique.

En revanche, compte tenu des populations auxquelles s'adresse la Cité de la solidarité, il est utile de pouvoir intégrer l'**indicateur de développement humain** créé par le PNUD (programme des Nations unies pour le développement) en 1990. Cet indicateur est une mesure indicative et non exhaustive du niveau moyen de développement et de bien-être humain. Il combine 3 éléments :

- le niveau de vie (niveau de revenu par habitant) ;
- l'espérance de vie à la naissance et le niveau de santé ;
- le niveau d'instruction et d'accès au savoir (alphabétisation des adultes et scolarisation des enfants).

La valeur de cet indice composite (indicateurs de niveau de vie, de longévité et d'éducation) s'échelonne entre 0 et 1 : les valeurs minimales sont celles relevées au cours des trente dernières années, les valeurs maximales résultent des prévisions pour les trente années à venir.

Il s'agit, dans ce cas précis, d'appliquer cet indicateur à la population bénéficiaire des activités de la Cité de la solidarité. Il faut donc établir une statistique sur la base des données départementales et de l'appliquer aux personnes visées.

Cet indicateur est un indicateur de management essentiel pour analyser la pertinence du travail réalisé dans les différentes structures associatives mises en place sur le site.

Tableau 10.5 Exemple de tableau de bord de communication en phase étude de programmation pour la Cité de la solidarité – Indicateurs de conséquence du développement durable

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
1. Amélioration continue		(P1) Indice d'impact sur la biodiversité Étude sur la biodiversité existante avant le projet et après le projet à conduire					5
2. Équité					(PP12) Indicateur de développement humain		
3. Penser global, agir local				(P2) Épuisement de ressources (kg éq. antimoine ou MJ énergie grise selon les bases de données) Poids environnemental du projet			3

Tableau 10.5 Exemple de tableau de bord de communication en phase étude de programmation pour la Cité de la solidarité — Indicateurs de conséquence du développement durable (fin)

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
4. Approche holistique					(P3) Contribution à la réduction des maladies (dépistage, études épidémiologiques) Population extrêmement fragile, suivi particulier		5
5. Responsabilité			(P4) Nb de visiteurs utilisant les transports en commun, les transports doux				2
6. Implication des parties intéressées							
7. Vision à long terme							
8. Précaution et risque							
9. Transparence							

Tableau 10.6 Exemple de tableau de bord de communication en phase étude de programmation pour la Cité de la solidarité — Indicateurs de performance du développement durable

Principes	Indicateur de performance du développement durable	Management de projet						Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
		Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial		
1. Amélioration continue								
2. Équité								
3. Penser global, agir local					(P5) Gestion des flux camions, véhicules particuliers, transports doux			3
4. Approche holistique								
5. Responsabilité								
6. Implication des parties intéressées						(P6) Tonnage annuel des déchets d'activité Tableau d'activité à remplir Tableau d'activité à remplir		2
7. Vision à long terme								
8. Précaution et risque								
9. Transparence								

Ultérieurement, il peut devenir un indicateur de communication lorsque la société se sera imprégnée des concepts et actions du développement durable.

Cet indicateur nous permet de démontrer que le travail est en cours d'élaboration et s'enrichit au fur et à mesure de la mise en œuvre et de l'expérimentation.

Les indicateurs diffèrent peu de ceux de l'exemple précédent sauf pour l'**indicateur P3**, contribution à la réduction des maladies. Les personnes qui relèvent de la solidarité sont le plus souvent extrêmement fragiles ou sous-médicalisées. Un accompagnement vers des structures de médicalisation devrait faire l'objet d'un suivi pour s'assurer de l'efficacité de l'approche.

L'**indicateur PP12**, indicateur de développement humain, décrit ci-dessus, est typiquement un indicateur de management qui justifie le projet de la création de la Cité de la solidarité.

11

Particularités des tableaux de bord de management du développement durable

Les tableaux de bord de management du développement durable couvrent un champ plus large car il s'agit d'y décrire des indicateurs permettant de suivre le projet pendant toute la durée de ce dernier, y compris en phase d'utilisation.

Le champ des principes généraux est couvert plus complètement (cf. tableaux 11.1 et 11.2). Cependant, il ne s'agit pas de rechercher à couvrir tous les champs des principes généraux, certains indicateurs doivent pouvoir être créés et enrichis pendant la phase d'usage du projet.

Tableau 11.1 Tableau de bord de management générique en phase étude de programmation – Indicateurs de conséquence du développement durable

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Perinnece par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
1. Amélioration continue	(PP1) % progrès à la politique DD de la collectivité apporté par le projet	(P1) Indice d'impact sur la biodiversité		(PP7) % de déchets valorisés ou évités (contribution à la réduction globale des déchets)			14
2. Équité				(PP8) Contribution à l'insertion sociale dans le cadre du projet			5
3. Penser global, agir local			(P2) Épuisement de ressources (kg éq. antimoine ou MJ énergie grise selon les bases de domées)				3
4. Approche holistique					(P3) Contribution à la réduction des maladies (dépistage, études épidémiologiques)		5

Tableau 11.1 Tableau de bord de management générique en phase étude de programmation — Indicateurs de conséquence du développement durable (fin)

Principes	Contribuer aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
5. Responsabilité	(PP2) Assurer une direction de projet DD avec objectifs et moyens associés		(P4) Km de pistes cyclables disponibles				4
6. Implication des parties intéressées	(PP3) Action d'information et de médiation réalisée				(PP9) Évaluation des risques du projet		3
7. Vision à long terme						(PP11) Contribution au développement durable du territoire	
8. Précaution et risque					(PP9) Évaluation des risques du projet		
9. Transparence							

Tableau 11.2 Tableau de bord de management générique en phase étude de programmation – Indicateurs de performance du développement durable

Principes	Management de projet	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
1. Amélioration continue	(PP6) % de technologies contribuant à l'amélioration continue du DD	(PP4) Coefficient d'amélioration		(PP7) % déchets valorisés ou évités			5
2. Équité				(PP8) Contribution à l'insertion sociale dans le cadre du projet Nombre de personnes en insertion			5
3. Penser global, agir local			(P5) Nb de km réduits dans le cadre des plans de déplacement entreprises			(PP10) Durée de vie pertinente du projet	3
4. Approche holistique							

Tableau 11.2 Tableau de bord de management générique en phase étude de programmation – Indicateurs de performance du développement durable (fin)

Principes	Management de projet	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
5. Responsabilité		(PP5) % de traitement des eaux usées sur le site					
6. Implication des parties intéressées				(P6) Tonnage annuel des déchets d'activité			2
7. Vision à long terme		(PP6) % des eaux pluviales gérées positivement sur la parcelle				(PP12) Contribution du projet au développement durable	
8. Précaution et risque							
9. Transparence							

Pour le tableau de bord management, nous avons retenu dans une première approche, les indicateurs ci-après développés.

11.1 Indicateurs de conditions du développement durable

Il s'agit des indicateurs qui reflètent les incidences du projet sur les conditions de la société et sur l'environnement de celui-ci.

11.1.1 Indicateur PP1 : progrès apporté par le projet à la politique DD de la collectivité

Cet indicateur doit reprendre les contributions sociales, environnementales et économiques de la collectivité. La difficulté principale est de trouver un indicateur pertinent et fiable sur le long terme. Pour refléter la démarche développement durable, différents éléments quantitatifs peuvent être utilisés :

- le **budget affecté au développement durable** est une donnée monétarisée pouvant être suivie dans le temps. Cela suppose une réflexion en profondeur de la comptabilité des collectivités territoriales et d'affecter les ressources et les dépenses en fonction des gains collectifs obtenus. Ce travail n'est pas insurmontable mais suppose une rigueur tout à la fois comptable et en terme de développement durable ;
- une autre approche est possible au travers des **ressources nettes obtenues du projet**. Il est possible de comptabiliser les heures de travail offertes, les temps d'activité bénévole mobilisés, le nombre de bénéficiaires du projet (en nombre de repas, de secours, d'hébergement, etc.).

Le choix des paramètres utiles relève du maître d'ouvrage en fonction de ses modes d'organisation de la collecte d'information. Pour une approche simple, nous préconisons une comptabilisation en termes de ressources obtenues ou dégagées, dans l'attente d'une véritable comptabilité analytique permettant d'affecter les moyens par type de dossier.

11.1.2 Indicateur PP2 : assurer une direction de projet DD avec objectifs et moyens associés

Cet indicateur n'est pas que qualitatif. Même s'il est aisé de désigner un responsable de projet sans objectif, ni moyen, le directeur du projet doit pouvoir orienter ce dernier vers la prise en compte du développement durable selon des objectifs précis et clairement identifiés, en agissant avec des moyens associés.

Une des limites bien connues est la segmentation budgétaire entre l'investissement et le fonctionnement. Cette pratique a conduit certains gestionnaires de collectivités territoriales à rentrer dans des montages financiers complexes et dangereux.

Une autre limite, moins connue, est celle des modes de référence en matière budgétaire : les conseils régionaux vont évaluer le coût d'investissement à hauteur de 10 k€ par élève et par lycée, les conseils généraux à 1 000 € le m² en fonction des dernières opérations réalisées. Il en résulte des écarts parfois très importants entre les estimations au niveau du projet et les réponses des candidats.

Nous préconisons de décrire une liste simple d'objectifs se basant sur le nombre de kWh/m²/an pour les nouvelles constructions et en prenant pour référence la dernière réalisation locale pour l'affectation d'un prix de travaux au kWh/m².

Exemple

Pour un projet de 5 000 m² de bureaux en extension, le prix de base est de 1 200 € le m² (valeur 2008). Ce projet réalise une consommation conventionnelle de 120 kWh/m²/an, soit 240 kWh/m²/an en tenant compte des consommations d'usage (non pris en compte par la réglementation) qui est de 5 € du kWh/m².

Si nous voulons nous placer en approche Effinergie (RT 2005 moins 50 %), il faut accepter de payer pour l'investissement en forte isolation un prix facial de 2 000 €/m² qui pourrait être de 17 € du kWh/m² (pour une diminution de 50 % de la facture énergétique, le prix acceptable pourrait être, en investissement, de plus de trois fois supérieur à celui payé pour une telle réalisation).

Cela induit de pouvoir réfléchir en coût global : le bâtiment de base n'ayant une durée de vie que de 40 ans, celui à concevoir et à réaliser en approche Effinergie devrait avoir une durée de vie de 75 ans.

Il en résulte que le coût annuel et la réduction de l'énergie permettent de réaliser un double bénéfice :

- le coût annuel est notablement réduit (dans notre exemple, environ 16 700 € en investissement) ;
- le coût de l'énergie rapporté à un scénario modéré (GIEC 1) ou de tension (GIEC2) correspond à une économie d'environ 18 000 € par an et couvre environ 1/3 du surcoût de l'investissement.

11.1.3 Indicateur PP3 : action d'information et de médiation réalisée

Le suivi des actions d'information est relativement aisé, il suffit de relever les actions de communication réalisées et le nombre de réunions d'information effectuées mensuellement.

La médiation est relative aux conflits et, en matière de projet, ceux-ci peuvent être assez nombreux. La première médiation semble intervenir pour éviter que le permis de construire ne soit attaqué ou cassé. La première motivation des démarches environnementales se situe souvent dans ce champ, visant à répondre aux détracteurs d'un projet par une « façade verte ». Par expérience, ces positions ou attitudes sont souvent vaines, le syndrome Nimby (*Not In My Back Yard*, « pas de cela, près de chez moi ») est souvent plus motivé par une exclusion que par une volonté de bien faire.

La France semble découvrir la force de la médiation – approche inventée par les Canadiens pour assurer un choix démocratique des projets. L'inconvénient majeur est d'avoir remplacé « démocratique » par « administratif » et il s'agit plus d'un contrôle de légalité que d'une réelle médiation.

Pour ce qui nous occupe, il s'agit de choisir un mode de gestion des conflits le plus transparent possible. Un responsable (le chef de projet) doit avoir une mission de négociation pour tous les conflits potentiels afin de les traiter le plus en amont possible. L'indicateur quantitatif est le nombre de personnes auxquelles des précisions sur le projet ont été apportées, à l'intérieur ou à l'extérieur des procédures de concertation réglementaire.

Les principes de collecte d'information sont des plus simples : relevé des appels téléphoniques, boîte aux lettres, site web, etc.

11.1.4 Indicateur PP7 : contribution à la réduction globale des déchets

Il est indispensable de modifier les approches en matière de déchets, notamment en raison de la faiblesse de la mise en œuvre des plans départementaux et régionaux de gestion des déchets. Pour cette raison, nous préconisons une contribution à la réduction globale des déchets.

Cette contribution se calcule sur la base de deux éléments :

1/ la réduction des déchets par la mise en œuvre de **techniques évitant les déchets**.

Plusieurs techniques sont adaptées à la construction :

- la préfabrication qui évite les déchets créés sur site par les chantiers forains,
- le calepinage, c'est-à-dire la découpe en fonction des éléments standards fournis (prendre un multiple d'une surface ou d'une longueur standard),
- la reprise des emballages par le fournisseur ou les emballages consignés ;

2/ la recherche de la **réutilisation sur place du recyclage** ou de la **valorisation pour les déchets**. Cela suppose de pouvoir identifier la quantité de déchets potentiels. Des ratios au m² existent (cf. tableau 11.3).

Tableau 11.3 Tableau de référence de déchets de chantier

Source : GTB construction, Nantes

Type de déchets	Ratio en kg/m ² SHOB
Inertes	13,5
Métaux	0,45
Bois	1,3
Déchets mélangés	5,7
Plâtre	2,3
Papier carton	0,25

Sur la base de tels ratios, il est aisé de chercher à réduire la production de déchets et d'optimiser le recyclage des déchets.

Il faut noter que les déchets dangereux (peinture, solvants et leurs contenants) qui ne représentent que 5 % des déchets ne figurent pas dans la liste car la réglementation les concernant, plus stricte, est plus facile à appliquer.

11.1.5 Indicateur PP8 : contribution à l'insertion sociale dans le cadre du projet

• Facteurs à prendre en compte

Autre indicateur de conséquence, l'insertion sociale fait partie intégrante des indicateurs de développement durable. Différents facteurs peuvent être utilisés pour apprécier cet indicateur :

1/ le facteur « **utilité pour la collectivité** » de l'ouvrage programmé qui s'exprime en temps (**nombre d'heures d'usage**). Par exemple, un bâtiment d'accueil dans un parc régional qui n'est utilisé que du 1^{er} juillet au 15 août de 10 h à 16 h (soit 270 heures) peut être comparé à l'ouverture d'une antenne d'animation et de découverte de la nature. L'effort collectif à réaliser sera le même, du point de vue du développement durable. Il existe dans ce cas un coût global objectif de la prestation pour la collectivité ;

2/ le **nombre d'heures salariées créées ou d'heures de bénévolat** rendues possibles par le projet est également significatif. Il s'agit d'une contribution nette du projet à l'insertion sociale ;

3/ pour certains projets, les données à prendre en compte sont plus variées : nombre d'apprentis en formation lors du chantier/école, nombre d'heures dispensées aux personnes en grande difficulté pour un soutien ou une aide.

• Calcul de l'indicateur

Nous préconisons de développer un indicateur d'utilité sociale qui corresponde au ratio entre le nombre d'heures d'usage et le nombre d'heures travaillées par les salariés (ou l'usage des bénévoles) rapportés à l'année. Le nombre d'heures potentielles est de 8 760 heures par an. .

Exemple

Une école primaire est utilisée 10 heures par jour et pour un total de 120 jours. Le ratio est de 0,137. Si elle est utilisée le week-end, le soir et les vacances pour des activités associatives, le nombre de jours d'activité est porté à 314 jours, soit 3 140 heures. Le ratio est alors porté à 0,36.

Le niveau 1 ne peut être obtenu que dans le cas d'un fonctionnement 24h/24h, ce qui est le cas pour certains locaux spécifiques comme les hôpitaux, les locaux de police, les prisons, etc.

11.1.6 Indicateur PP9 : évaluation des risques du projet

• Facteurs à prendre en compte

De nombreux facteurs de risques sont présents dans un projet. L'amélioration se révèle parfois pire que le mal. Le cas des immeubles sociaux des cités Bergevin et Henri IV à Pointe-à-Pitre en Guadeloupe est à plus d'un sens exemplaire³⁷.

La ville de Pointe-à-Pitre est soumise à deux risques naturels majeurs : le séisme et le régime cyclonique. L'habitat présente, pour les personnes les moins aisées, des caractéristique de précarité : il est constitué de tôles plus ou moins jointes, notamment pour les toits, ce qui a d'ailleurs conduit à la création d'un petit métier, les « ramasseurs de tôles » qui ramenaient à leurs légitimes propriétaires les tôles dûment identifiées. La ville a été rasée par le tremblement de terre de 1843 et le cyclone de 1928.

M. Malraux, ministre de la Culture, s'était indigné en 1959 du maintien sur le territoire français de pareils « taudis » et initia une politique locale de grands ensembles copiant la formule « Sarcelles ».

40 ans plus tard, les immeubles sont insalubres en raison des bétons utilisés (sable salé non rincé) du fait d'entrepreneurs peu scrupuleux. Par ailleurs, les constructions sont non conformes au risque sismique (l'Hôpital de Pointe-à-Pitre ne l'est pas non plus).

D'un point de vue du développement durable, l'ensemble de ces immeubles est un non-sens en raison :

- de la perte des liens sociaux existants dans des quartiers solidaires (seul reste le quartier Marina qui illustre l'état de la ville avant ces grands immeubles) ;
- de la création d'un risque lié à la mauvaise qualité des constructions, les bétons n'étant plus capables d'assurer leur fonction première de résistance et risquant de s'écrouler à tout moment ;

37. Toutes ces données ont été recueillies lors de l'étude de marché de définition réalisée avec le cabinet Pile et face, Romsey & Jamet de Pointe-à-Pitre en 2003, dossier à l'étude auprès de l'ANRU en 2008.

- du risque sismique, alors évalué selon un document administratif à 500 morts ce qui signifie un risque potentiel de 2 500 à 3 000 morts (l'analyse de risques administrative vise les situations les plus simples). L'audit des différentes catastrophes réalisé depuis une vingtaine d'années montre une accumulation de phénomènes qui conduit à dépasser les conséquences initialement prévues (cas de l'explosion AZF, par exemple).

• Calcul de l'indicateur

Par rapport à cette accumulation d'erreurs, de négligences et d'escroqueries diverses (la pratique du sable salé est courante aux Antilles : l'administration française est plus prompte à encaisser ses primes de vie chère que de vérifier les pratiques des groupes locaux), notre problématique d'évaluation du risque semble être dérisoire tant les enjeux sont d'une nature moindre.

Toutefois, le secteur de la construction reste le premier secteur en matière d'accidents du travail avec des taux de 3 à 15 fois supérieurs à ceux des autres secteurs d'activité, néanmoins considérés comme plus dangereux pour les salariés.

Les principaux indicateurs veillent à mesurer :

- le **nombre d'accidents, d'incidents ou de premiers soins par million d'heures travaillées** : cet indicateur dit « TF3 » (taux de fréquence, selon le jargon usuel) a pour inconvénient de comprendre dans son calcul des éléments obligatoires (accidents du travail déclarés avec arrêt, accidents du travail sans arrêt et premiers soins, soins d'infirmerie) rarement comptabilisés dans le domaine de la construction. Il permet de mesurer les risques relatifs à la phase chantier ;
- les **émissions dans l'air** (en complément du précédent indicateur) **de produits ou de substances dangereuses** provenant des produits de construction, des liants mais également des systèmes de chauffage et de ventilation.

Les autres indicateurs doivent être identifiés dans le cadre des procédures d'évaluation des risques dont le premier élément est le document unique. Cette étude des risques doit distinguer :

- les **risques naturels** (avec des schémas d'exposition aux risques naturels). À titre d'exemple, la Cité de la solidarité est dans une zone inondable (anciens abattoirs) : ce risque doit induire des éléments d'aménagement (*cf.* figure 11.1) ;

- les **risques industriels** résultant notamment des dépôts et stockages à proximité, et dont la source principale est la base du BRGM – BASOL (sites potentiellement pollués) ou BASIAS (anciens sites industriels ou de services), bien que les données ne soient pas facilement accessibles.

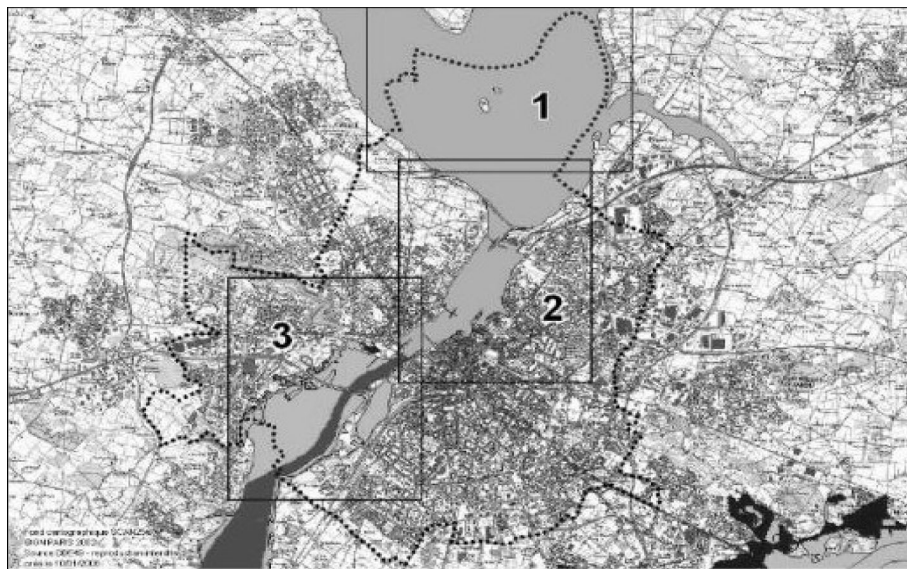


Figure 11.1 Carte du plan d'inondation de la ville d'Angers.

Information pour les futurs acquéreurs

Les zones en gris clair correspondent aux zones d'inondations centennales ; les zones en gris foncé à celles des inondations décennales.

11.1.7 Indicateur PP10 : durée de vie pertinente du projet

Tel que précédemment dit, la durée de vie détermine le montant acceptable en coût global que peut tolérer une collectivité. Cette approche commence à se développer. Pour s'assurer d'une durée de vie plus longue, il est nécessaire :

- que les produits et systèmes soient aptes à répondre à une telle durée de vie ;
- que la mise en œuvre assure une qualité de réalisation suffisante pour garantir le maintien des caractéristiques du produit ou du système. Pour cela, un véritable plan qualité doit être appliqué.

➔ Exemple

Un projet de bureaux dont la durée de vie classique est de 40 ans, peut allonger sa durée de vie à 50 ans dans une démarche bien encadrée, voire à 75 ans si les éléments sont d'excellente qualité.

11.2 Indicateurs de performance du développement durable

Les indicateurs de performance sont intrinsèques au projet. On différencie :

- les indicateurs de performance de processus qui font la synthèse des performances en matière de développement durable du projet (ils sont des éléments de décision du projet) ;
- les indicateurs de performances opérationnelles qui s'appuient sur des paramètres en lien direct avec le projet (ils sont relatifs aux actions menées).

11.2.1 Indicateurs de performance de processus (PP)

• Indicateur PP4 : coefficient d'amélioration

Un projet peut parfaitement améliorer aussi bien l'environnement que l'approche sociale et économique d'un secteur. Si le lien emploi/projet est le plus souvent évident, le lien économie/projet (au sens du développement durable) reste à démontrer sur des bases solides.

1/ D'un **point de vue de l'environnement**, l'amélioration réside dans différentes actions qui fournissent autant de paramètres :

- La mise en œuvre d'éléments pour le **développement de la vie sauvage** (nichoirs, couloirs et corridors d'accès selon les espèces présentes localement, batraciens en milieu humide), en évitant de privilégier une espèce colonisatrice au détriment des autres. Les exemples des algues *Caulerpa Taxifolia Vahl C. Agardh* (*Chlorophyta*), d'origine aquariophile, en abondance en Méditerranée, mais également celui des goélands conduisent à être extrêmement prudent dans le choix des implantations et leur nature. La meilleure formule consiste à

faire appel à un expert. Un certain nombre de nichoirs ou de mètres linéaires de corridor suffisent pour assurer la maîtrise de l'amélioration.

- L'**apport de substrats et de plantations** permet d'assurer un environnement favorable au développement de la vie sauvage. Le paramètre à enregistrer est la surface créée en m² au sol sous la forme de toitures végétalisées.
- De nombreux sites déjà occupés font l'objet d'une requalification au travers de projets variés. Il est indispensable **d'améliorer la situation du site**, notamment au regard de l'imperméabilisation. Pour cela, les techniques sont variées (parking drainant et réalisant une rétention, stockage, toiture végétalisée). Le projet de certification des bâtiments en exploitation prévoit :
 - pour les sites faiblement urbanisés, une amélioration du coefficient d'imperméabilisation de 40 % ;
 - pour les sites fortement urbanisés, une amélioration de ce coefficient de 10 %.

2/ D'un **point de vue social**, certains éléments ont été précédemment abordés (paragraphe 11.1.5), tel que l'indicateur d'utilité sociale qui évalue l'efficacité sociale de la construction. D'autres paramètres sont très pertinents en tant qu'indicateurs de performance du projet : nombre d'heures salariées créées ou d'heures de bénévolat rendues possibles par le projet, nombre d'apprentis en formation lors du chantier/école, nombre d'heures dispensées aux personnes en grande difficulté pour un soutien ou une aide.

3/ D'un **point de vue économique**, il s'agit de travailler en fonction des données locales et globales du projet. La spécialisation internationale des ressources (énergie au Moyen-Orient, matières premières en Afrique), de l'industrie (Chine) et des services (Inde) ne facilite pas le choix. Il faut, par ailleurs, avoir des choix raisonnés (ressources renouvelables et non ressources d'origine fossile) sans pour autant créer des pratiques oligopoles limitant à la fois la créativité et la recherche.

Des facteurs objectifs permettent d'évaluer les données économiques :

- la contribution en énergie grise des produits ;
- le nombre de kilomètres parcourus par les produits finis et semi-finis.

• **Indicateur PP5 : pourcentage de traitement des eaux usées sur le site**

Deux types d'eaux usées doivent être pris en compte :

- les **eaux usées d'activités**, récoltées dans le bâtiment ou sur le site du fait de l'usage de la parcelle : ces eaux sont traitées localement au travers de systèmes plus ou moins sophistiqués. Les paramètres à prendre en compte sont ceux de la directive « Eaux usées » qui impose de traiter une eau en fonction du milieu local (récepteur) et de limiter fortement l'apport de phosphore, notamment en raison de l'impact des lessives. À ce jour, la France est en infraction avec cette directive européenne et tente désespérément de se mettre en conformité (l'amende devrait être de 300 millions d'euros) au travers d'un programme d'investissements bien tardif. Ce n'est pas faute d'avoir tiré la sonnette d'alarme auprès des décideurs³⁸ ;
- les **eaux polluées par la concentration des polluants déposés sur les chaussées par les véhicules** (hydrocarbures, métaux lourds) et qui doivent être traitées avant le rejet dans le milieu naturel : cette règle est souvent oubliée, notamment lors de la réalisation des noues et autres espaces verts de façade.

• **Indicateur PP6 : pourcentage de technologies contribuant à l'amélioration continue du DD**

Il est temps que la construction puisse bénéficier des efforts de recherche/développement qui irriguent l'industrie. Plusieurs rigidités demeurent et devront être levées :

- L'absence de recherche fondamentale réelle est un handicap qu'il faut souligner. Le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) n'a plus de terme scientifique que dans son titre. Il n'existe pas pour le bâtiment d'équivalent au Laboratoire central des Ponts-et-chaussées dédié exclusivement au secteur routier et autoroutier.
- Le marketing remplace la rigueur technique et scientifique avec une organisation de la communication axée sur le geste et la posture.

38. Notamment lors d'un rendez-vous avec Didier Julia, à l'époque vice-président de la Région Île-de-France et en charge du domaine de l'eau dans le cadre des travaux initiaux pour la première loi sur l'Eau (1992).

- Le diktat de l'avis technique qui impose à chaque fabricant, pour accéder à des marchés publics de référence ou à des marchés privés sous la coupe réglée de l'assurance construction, de faire passer chaque produit sous les fourches caudines et financières du CSTB. Un exemple réel illustre l'incohérence à laquelle on peut arriver : des panneaux solaires devaient être intégrés dans une toiture. Le même fabricant disposait d'un avis technique positif pour des panneaux solaires encastrés verticaux et non horizontaux. Il a alors été possible d'encastrer certains panneaux et de mettre en œuvre des verrues pour les panneaux horizontaux³⁹.

1/ Facteurs à prendre en compte

Des paramètres voient le jour en fonction des connaissances de chacun mais ne font pas encore de synthèse car de nombreux acteurs attendent une réglementation qui ne voit pas le jour. Parmi les cas les plus flagrants, l'interdiction des composants organiques volatils (COV) dans les peintures pour les sites sensibles est révélatrice : alors que des produits contenant 1 g/l de COV sont sur le marché, l'Hôpital de la Croix-Rousse à Lyon répond à la législation 2007 avec des peintures glycéro intérieures à 400 g/l⁴⁰. La force de l'habitude et l'incompétence renforcent les lobbies qui ne poussent pas à prendre en compte des aspects sanitaires dans un des grands hôpitaux de France.

Pour compléter ce que nous écrivions précédemment à propos du risque, il s'agit de faire appel à de nouvelles technologies en connaissance de cause.

Le seuil de 20 % d'innovation ne doit pas être dépassé afin de permettre une bonne intégration dans le projet. L'innovation peut :

- concerner un produit aux performances optimisées par rapport à d'autres produits ;

39. Cas vécu dans le cadre d'un projet en construction locatif aidé.

40. Cité par *Le Moniteur* du 27 février 2008.

➔ Exemple

Pour faire un choix de produit d'isolation, il est possible de faire une comparaison entre les différents produits « naturels », c'est-à-dire comportant au moins 80 % de fibres végétales (les liants sont le plus souvent en matière d'isolants des polyester)⁴¹. Le facteur déterminant est le R de la résistance thermique rapporté au prix au m². Dans l'analyse faite, le bois compressé s'est avéré la solution ayant le meilleur rapport R/€ au m².

- s'appliquer à un système comme celui de la cellule photovoltaïque sur une base d'isolant de toiture afin de réaliser les deux fonctions : isolant thermique et production électrique. Cela suppose que le produit ait une performance réelle ou satisfaisante. Le solaire photovoltaïque de 1 000 Wc (Watt crête) correspondant à 8 à 10 m², produit de 900 à 1 100 kWh par an, soit 90 à 110 kWh/m² par an. Le coût 2008 du m² intégré est estimé à 927 €/m², ce qui, avec les aides et au meilleur tarif, conduit à un retour d'investissement au bout de 9 ans en moyenne. Sur le plan strictement financier, l'opération analysée sur 25 ans conduit à un rendement de l'ordre de 7 % (facial, n'incluant pas la baisse de la valeur de l'argent). Il s'agit d'un rendement « de père de famille » : cela suppose que les crédits d'impôts soient maintenus et que la valeur de rachat à 0,55 € le kWh, garantie pendant 10 ans, soit reconduite.

L'innovation doit pouvoir assurer la fonction de base (isolation, protection contre les intempéries, chauffage, climatisation), qu'elle fournisse les performances attendues ou non. Il existe un risque que la dépendance du bâtiment à un système particulier soit dramatique.

➔ Exemple

Un lycée agricole en pleine campagne (ce qui est logique) possède une chaufferie électrique (moins logique, mais les décisions des maîtres d'ouvrage sont souveraines !) qui s'arrêta en plein hiver, du fait de la neige. Les fonctions essentielles de sécurité ont été maintenues par le générateur à fioul mais la cuisine et l'eau chaude n'ont pu être fournies pendant les 3 semaines d'isolement sous la neige du lycée.

41. Source : P. et S. Deoux, *Le guide de l'habitat sain*, Éditions Medieco, 2004, Andorre.

L'innovation doit donc faire l'objet d'une analyse de risques avec différents scénarii. Le cas du lycée agricole montre que la décision n'avait pas été prise sur une analyse complète de ce type.

2/ Calcul de l'indicateur

Le paramètre le plus pertinent à suivre est celui du **prix de l'innovation rapporté au coût global** du projet. Celui-ci permet :

- d'établir un ratio d'innovation pour le projet (indicateur de management opérationnel (PO) et de processus (PP)) ;
- de comparer l'effort fait pour le projet par rapport aux autres projets du maître d'ouvrage ou d'évaluer la contribution nationale à la recherche.

11.2.2 Indicateurs de performance opérationnels PO

Les indicateurs de performance opérationnels correspondent à des indicateurs relatifs au projet et se situent au niveau des actions elles-mêmes.

• Indicateur (PO8) : contribution à l'agenda 21 ou à la charge énergétique en kg CO₂ évités

Le projet peut être caractérisé par plusieurs paramètres :

- il peut **contribuer à l'agenda 21 local** en permettant de réaliser une des actions prévues par celui-ci : contribution à la pratique des transports doux par l'installation d'équipements rendant possibles la pratique de la bicyclette ou celle de la marche à pied (accès dédié aux pistes cyclables, douches pour les cyclistes, accès réservé aux trottoirs, service de covoiturage etc.). Les paramètres les plus pertinents à utiliser pour caractériser cette contribution sont le nombre de km de voies cyclables, le nombre de personnes en covoiturage, de personnes utilisant les transports doux, les transports en commun ;
- il peut contribuer à la réduction de la charge énergétique par une réduction en kg CO₂ mais surtout par une **production locale d'énergie** réduisant la demande globale (autoproduction) ou offrant **des énergies renouvelables** (électricité verte). Pour caractériser la contribution, il est nécessaire de relever la quantité produite en énergie primaire et en équivalent kg CO₂ évités.

• Indicateur PO5 : sensibilité au changement climatique

Le changement climatique correspond à l'augmentation globale des températures. Il devrait se caractériser pour nos zones tempérées, selon les scientifiques, et pour la fin du XXI^e siècle par :

- une augmentation des maxima de 5 à 9° C selon les régions ;
- une augmentation des minima ;
- une augmentation du rayonnement solaire ;
- une diminution de la pluviométrie et des ressources en eau ;
- une augmentation des niveaux de la mer ;
- une aggravation des phénomènes brutaux (tempêtes, précipitations, etc.).

1/ Facteurs à prendre en compte

Il en résulte pour la construction et le bâtiment une plus forte sensibilité induisant :

- une plus grande **protection** à prévoir **contre les rayons du soleil** ce qui a pour conséquences un entretien et une maintenance des façades et la systématisation des brises-soleil en façade Sud (en dehors de la mode des années 2000 qui faisait confondre les brises-soleil avec un geste architectural répétitif et peu original). Ainsi, en considérant que les demandes énergétiques conventionnelles seront plus faibles que celles prévues par la réglementation, il sera nécessaire de prévoir un % plus élevé d'entretien et de maintenance (actuellement 46 % du coût global d'un bâtiment) ;
- une **économie d'eau potable** indispensable conduisant à rendre systématique l'usage de l'eau de pluie pour les usages non alimentaires et enfin obtenue après 10 ans de palabres pour une règle de bon sens (publication de l'arrêté du 21 août 2008) ;
- une **surveillance systématique** des sites pour faire face aux **fortes précipitations**, les **crues et inondations centenaires** ayant un potentiel à revenir tous les dix ans ;
- une **révision des normes de résistance aux phénomènes naturels** : lors de la tempête de 1999, nous avons vu des grues se plier comme des roseaux face à des vents de 220 km/h, celles-ci n'étant prévues que pour des vents de 190 km/h.

2/ Calcul de l'indicateur

Les paramètres représentatifs doivent être synthétisés dans un indicateur de sensibilité au changement climatique prenant la forme d'une synthèse sur une échelle de 1 à 10, et caractérisant les points suivants :

- surface de façades exposées au Sud et aux vents dominants de 1 à 3 (1 si inférieur à 20 %, 2 si compris entre 20 à 60 %, 3 supérieur à 60 %) ;
- sensibilité à la réduction de la ressource en eau (par exemple : Sud de la Loire 3, la ceinture centre 2, Nord de la Loire 1) ;
- sensibilité aux phénomènes climatiques (tornades et pluies dans le lit d'une rivière 4, vents supérieurs à 150 km observés en 10 ans 3, 1 ou 2 selon l'historique des phénomènes climatiques dans la région).

La somme totale fournit l'indicateur de sensibilité aux changements climatiques.

• **Indicateur PO6 : sensibilité aux risques naturels et/ou technologiques**

L'exemple de l'usine AZF démontre, si cela était nécessaire, que le risque technologique n'est jamais apprécié à son juste niveau (30 morts, des millions d'euros de dégâts). L'excuse du phénomène anormal n'est pas de mise car il est clair, par expérience, que c'est un défaut de management qui provoque les drames. Le risque chimique nul n'existe pas mais il peut être maîtrisé avec professionnalisme. De la même façon, l'exemple fourni précédemment en Guadeloupe montre que la prise en compte tardive et faible des risques naturels majeurs augmente le nombre potentiel de victimes.

1/ Facteurs à prendre en compte

Les risques sont généralement évalués dans les **documents de plan de prévention aux risques majeurs et technologiques (PPRI)**, mais sont peu pris en compte et seulement dans leurs dispositions les plus contraignantes (obligation réglementaire à inclure dans le PLU).

En complément de l'indicateur relatif à la sensibilité au changement climatique, il est nécessaire de construire un indicateur de sensibilité relatif aux risques.

2/ Calcul de l'indicateur

Le facteur déterminant est la **distance moyenne** et le **niveau de réglementation auxquels est soumis le site**. Il ne s'agit pas d'interdire la réalisation d'un projet à

proximité d'un site : la réglementation définit les règles et il s'agit de les respecter. La question est autre : il s'agit de faire une évaluation des risques du projet selon son environnement.

Pour constituer l'évaluation des risques, une des méthodes internationalement reconnues consiste à utiliser les paramètres suivants :

- identification du danger selon sa ou ses natures, sur la base de scénarii issus de l'historique du site ou de situations comparables, selon une échelle de 1 à 10 en terme de gravité : mort potentielle 10, infirmité ou maladie grave 7, accident ou maladie 3, atteinte aux biens 4 (ces notes se multiplient entre elles) ;
- identification des vecteurs suivants : eau (de 1 à 3 lit de rivière), air (de 1 à 3 dans le cas d'une situation de vent dominant ou de risque de souffle), sol (selon sa nature géologique : imperméable, 1 ; l'eau est le vecteur poreux avec failles nourrissant les nappes phréatiques, 3) ;
- évaluation de la sensibilité des récepteurs : personne adulte 1, enfant ou adolescent avec risque de panique 3, jeune enfant ou personne âgée à faible motricité 5.

Plus l'indicateur est élevé, plus la gestion des risques doit être dominante dans le projet. Cet indicateur de sensibilité aux risques est un outil indispensable pour mettre en œuvre les actions qui les maîtriseront et donc les réduiront.

• Indicateur PO1 : compétence des acteurs

1/ Facteurs à prendre en compte

La compétence des acteurs se juge au travers des critères que sont :

- l'**expérience** : il ne s'agit pas ici de reproduire les schémas antérieurs (attitude souvent constatée et qui reste malheureusement une demande chez bon nombre de maîtres d'ouvrage et qui sous-entend « faire la même chose en mieux pour me valoriser et à un coût moindre »). L'expérience doit être un signe de maîtrise des enjeux et non une répétition de ce que l'on a déjà fait. Prenons un peu de recul et regardons les bâtiments de nos villes, notamment intermédiaires (ni ville, ni bourg) qui ont un statut hybride dans les communautés urbaines et les regroupements de communes. En dehors d'une absence de plan global, elles reflètent une répétition monotone des mêmes cubes ou des mêmes pentes. La qualité artistique que revendiquent souvent les architectes

est particulièrement absente de ces zones sans âme. La meilleure expérience est celle des échecs car tout professionnel s'interroge alors obligatoirement sur la qualité de sa production ;

- la **connaissance** qui se juge au travers d'une capacité à se maintenir à flot, à rechercher l'information pertinente et qui est souvent jugée superficiellement au travers d'une capacité à intégrer une école (connaissance pourtant partielle, évanescence et parfois insuffisante pour répondre aux besoins) ;
- la **capacité à identifier les compléments nécessaires, les compétences** qui manquent, les lacunes à combler.

2/ Calcul de l'indicateur

L'indicateur de compétences des acteurs doit s'appuyer sur des éléments objectifs qui consistent en :

- **valoriser la certification professionnelle ou de management** (ISO, Qualibat ou autres)⁴² ;
- **valoriser l'expérience de mise en place de projets similaires** par la taille et la complexité. La spécialisation peut se concevoir pour des bâtiments à forts enjeux comme les piscines mais non pour des commissariats ou des lycées. Il s'agit plus d'une capacité à répondre aux enjeux du projet que de reproduire une situation similaire. La capacité à identifier des compétences spécifiques dans un projet doit pouvoir être valorisée ;
- **valoriser la capacité en matière de recherche et développement** par l'investissement réalisé en matière de norme⁴³, de publications, d'accompagnements de projets de recherche dans le cadre des contrats CIFRE⁴⁴.

Le développement durable sous-entend cette double capacité de formation et de recherche indispensable pour mettre en œuvre des concepts nouveaux.

42. Compte tenu des écarts constatés dans les formations en développement durable, nous avons mis en place une certification IFABE – Bâtiment durable – Certification de compétences®.

43. L'expertise privée en matière de normalisation internationale (CEN, ISO) est insuffisamment valorisée.

44. Cofinancement public et privé des thèses de 3^e cycle : cela suppose que certaines formations soient présentent en 3^e cycle dans le cadre d'un doctorat (PD pour les anglo-saxons).

3/ Particularités des marchés publics

Pour répondre aux exigences des marchés publics, il est nécessaire de préciser les critères d'appel d'offres qui doivent être pondérés. Nous préconisons la répartition suivante :

- recherche/développement à hauteur de 20 % ;
- expérience à hauteur de 20 % ;
- certification ou reconnaissance par les tiers 20 % ;
- double compétence de direction de projets et d'expertise 10 % ;
- prix 30 %.

Cette pondération permet de répondre à l'article 53-II, alinéa 4, du Code des marchés publics qui dispose que :

« Les critères ainsi que leur pondération ou leur hiérarchisation sont indiqués dans l'avis d'appel public à la concurrence ou dans les documents de la consultation. »

Le Conseil d'État a tranché en faveur d'une interprétation stricte et juge que *« c'est seulement si la pondération des critères d'attribution est impossible que la personne publique peut se borner à procéder à leur hiérarchisation »*.⁴⁵

En pratique, l'avis de marché et/ou le règlement de la consultation doivent mentionner les critères d'attribution des offres ainsi que leur pondération sous la forme de pourcentages, de notes ou de coefficients :

- qualité technique (40 % ou 4/10 ou 0,4) ;
- prix (30 % ou 3/10 ou 0,3) ;
- délai d'exécution (30 % ou 3/10 ou 0,3).

Le non-respect des dispositions de l'article 53 du Code des marchés publics, telles qu'interprétées par le Conseil d'État rend irrégulière la procédure d'appel d'offres. En cas de contentieux, cette irrégularité pourra entraîner l'annulation du marché litigieux.⁴⁶

45. CE, 7 octobre 2005, *Communauté urbaine Marseille-Provence-Métropole*, req. n° 276867 ; CE, 4 novembre 2005, *Commune de Bourges*, req. n° 280406.

46. Extrait d'une publication du cabinet d'avocats Julien Bonnat, avocat à la cour de Rennes.

- **Indicateur PO2 : pourcentage des ressources locales utilisées (matériaux, entreprises, compétences, salariés)**

1/ Facteurs à prendre en compte

La notion de « ressources locales » doit être maniée avec précaution car :

- certaines ressources locales ne sont pas obligatoirement adaptées au projet ou encore ce choix risque de renforcer des monopoles peu satisfaisants ;
- le choix des entreprises locales, parfois difficile à justifier sur le plan des marchés publics, risque de créer des situations peu saines ;
- sur le plan des prestations intellectuelles, le recours à des prestataires locaux ne permet pas de bénéficier pour chaque projet des meilleurs niveaux de recherche/développement.

D'autre part, le fait que les matériaux de construction soient pondéreux semblait limiter les échanges internationaux. C'était sans compter sur l'absence de logique et de culture environnementale de certains maîtres d'ouvrage. Importer des éléments préfabriqués⁴⁷ ou des pavés de Chine semble pourtant aberrant.

2/ Calcul de l'indicateur

Pour contourner ces difficultés, il est indispensable de disposer d'un indicateur positif qui fasse la synthèse de l'ensemble des ressources locales utilisées. Pour un projet de construction, il est nécessaire d'utiliser des paramètres significatifs tels que :

- le m² pour une construction ;
- l'hectare pour un aménagement ;
- les surfaces modifiées pour un autre projet.

L'indicateur d'utilisation des ressources locales devient une somme des poids relatifs des éléments suivants :

- En termes de **matériaux**, le paramètre significatif est l'**origine des matériaux dans un rayon de 20 km en % rapporté au m² construit (SHON)**. Les matériaux

47. Il existe des poutrelles en béton disponibles sur le marché, fabriquées en Chine sous licence espagnole et réimportées en Espagne. Les pavés du centre historique de Nantes ont été importés de Chine.

doivent être différenciés en matériaux issus de ressources renouvelables ou non avec une représentation qui pourrait être la suivante :

- ressources renouvelables locales (x %) ;
 - ressources non renouvelables locales (y %) ;
 - ressources locales (x %)+(y %) en kg par m² ou en kg par hectare, selon les projets.
- En termes d'**entreprises de proximité**, il faut différencier les entreprises du marché concurrentiel dont les activités sont bien établies et pour lesquelles la concurrence générale s'applique sans règle de territorialité. Il s'agira alors de choisir la plus pertinente pour le projet. L'approche est différente pour des activités novatrices n'ayant pas atteint un seuil de viabilité de marchés ou pour des structures ayant des coûts particuliers : entreprises d'insertion, entreprises de recherche/développement. Chaque projet de développement durable devrait avoir son domaine de contribution. À ce jour, les initiatives se limitent aux plans de déplacement, premier pas largement insuffisant. Le paramètre pertinent est le % **du coût global du projet affecté à des entreprises innovantes** en regard du développement durable.
 - Le troisième facteur concerne le **nombre d'emplois salariés créés** par le projet : soit par une création nette, soit par une adaptation des conditions de travail rendant possible le travail de personnes présentant un handicap ou en insertion. Il s'agit de calculer le % **des salaires et charges affectés à ces emplois nouveaux sur un an** ou aux emplois adaptés mis en œuvre.

L'indicateur des ressources locales est donc la somme de ces 3 pourcentages, et doit donc tendre vers 1 ou 100 %.

• **Indicateur PO3 : nombre d'actions identifiées pouvant servir de références avec objectifs associés**

Un projet en développement durable suppose une vision particulière du projet. L'exemplarité de celui-ci ne peut couvrir tous les domaines en raison des limites physiques (un nombre limité d'acteurs y participe), des limites de compétences et de compréhension des phénomènes et des ressources disponibles.

Pour des motifs d'exemplarité et de communication, il est important de définir les actions devant être mises en exergue, de les diffuser et ainsi de servir de base à de nouvelles initiatives.

➔ Exemple

La contribution sociale d'un projet est un point fort lorsqu'il s'agit d'un immeuble de bureaux ne couvrant qu'un besoin classique. Elle n'est pas exemplaire dans le cadre d'un projet d'association d'insertion dont c'est l'objet. Si, en revanche, l'association d'insertion conçoit et développe un ramassage des déchets verts pour répondre à son besoin de chaudière biomasse et développe un nouveau champ d'activité, cette action doit être valorisée en raison de sa transversalité.

L'indicateur des actions DD correspond au **nombre des actions qui répondent à ce besoin de transversalité**.

• Indicateur PO4 : indicateur de coût global

Le coût global semble au premier abord facile à identifier : si cela était le cas, il serait présent dans tous les projets.

Le coût global correspond à **l'ensemble des dépenses affectées à un projet pendant sa durée de vie**. La notion de « dépense affectée » est en elle-même complexe car il s'agit de donner le champ exact et les frontières du système que l'on observe : cela dépend du niveau d'internalisation de la dépense et consiste à définir les paramètres à prendre en compte. En matière énergétique, cela peut consister à établir le choix de l'énergie primaire, à élargir le choix de l'énergie du consommateur final à l'ensemble du consommateur en incluant le système de production et de distribution. Par ailleurs, dans le cas du gaz liquéfié, pourquoi ne pas affecter un coefficient lié au transport par camion, puisque les pertes en charge et en production électrique sont intégrées ?

1/ Dans une première analyse, nous utiliserons en terme de dépense affectée, les **dépenses qui contribuent directement au projet** dans sa durée de vie, qu'il s'agisse de dépenses actuelles ou futures.

2/ Soulignons que l'analyse en coût global a buté sur la tentative de monétarisation de la dépense par les chercheurs souhaitant affecter une valeur réelle : cela revient à chercher une valeur monétaire stable au travers d'un calcul de la valeur des biens selon des données liées à l'inflation. Cette approche est restée dans les tiroirs et ne peut servir qu'en cas d'évaluation à la casse d'un bien (que vaut un bien dans une période où les repères ne sont pas stables ?). La **valeur faciale** est une donnée à prendre en compte et ce n'est qu'en période d'hyperinflation qu'il est nécessaire de réajuster les données.

3/ La troisième donnée à prendre en compte est relative à la **durée de vie**. Il est concevable qu'une démarche développement durable ne puisse se faire que dans le cadre d'un allongement de la durée de vie des produits notamment grâce à la technique :

- la durée de vie commerciale d'un produit électronique est de 2 à 3 mois, sa durée de vie technique se situe entre 6 à 10 ans ;
- un immeuble de bureaux a une durée de vie de 40 ans, les produits de construction ont une durée de vie de 100 ans.

Le lien entre les deux durées de vie pour un immeuble ne s'établit pas sur les bases actuelles de la segmentation du travail, de la recherche, de la valeur faciale la plus faible (les pavés chinois), par la recherche permanente d'une richesse non répartie. Pour allonger la durée de vie d'une réalisation, il est nécessaire de **renforcer la qualité de la conception et de la réalisation**. Cela demande une évolution de la compétence et des pratiques.

- en maîtrise d'ouvrage, les objectifs financiers, en termes de besoins à satisfaire, doivent être clairs et non évolutifs en fonction des circonstances. Il est préférable de différer un projet plutôt que de l'accepter à minima ;
- pour la maîtrise d'œuvre, cela suppose de mobiliser toutes les compétences vers le même objectif, c'est-à-dire l'obtention d'une prescription qui soit susceptible d'avoir une durée de vie plus longue. Ce qui signifie de modifier les comportements sur le plan technique et notamment de disposer d'une base de données sur les sinistres et les mauvaises pratiques observées.

L'indicateur de coût global correspond au **coût des dépenses affectées pendant le cycle de vie rapportées à l'unité élémentaire représentative** (m^2 , ha, nombre de personnes etc.). Il se traduit par rapport au montant global affecté rapporté à l'année.

Exemple

Sur une base d'un coût de travaux à 1 500 € le m^2 pour des bureaux en production classique, l'incidence de la durée de vie est la suivante :

- bâtiment A, base, coût annuel au m^2 de 61 €/m²/an en coût global ;
- bâtiment B, un peu mieux en démarche HQE® par exemple, coût global maintenu mais avec une durée de vie portée à 50 ans, soit 48,84 €/m²/an ;
- bâtiment C, avec un effort de conception et de réalisation, durée de vie portée à 75 ans, soit un coût global de 34,28 €/m²/an.

• Indicateur PO7 : nombre d'actions de prévention du milieu sur la parcelle

La prévention du milieu concerne les actions positives permettant de maintenir, voire d'améliorer sa qualité. Dans de nombreuses régions, le poids du passé est encore visible : friches, dépôts sauvages, pollutions. Ces actions d'amélioration doivent être identifiées pour souligner la dépendance entre les milieux et l'homme, lequel ne peut se satisfaire d'un environnement préfabriqué. La difficulté principale réside dans la tentation forte de modeler l'environnement en fonction de notre vision d'un « paradis terrestre perdu ».

1/ Facteurs à prendre en compte

Plusieurs principes doivent être dégagés pour souligner le bénéfice des actions de prévention :

- Le premier critère semble être la **mise à disposition pour le plus grand nombre de l'amélioration apportée**. Cela contrarie la tendance récente d'un environnement sécurisé, accessible à quelques uns et dont les exemples sont visibles dans les résidences sous gardiennage (le cas extrême étant celui des ensembles de résidences en Australie avec animation, gardiennage et club pour retraités fortunés). La création de ghettos et de zones de non-droit, sous la coupe de groupes mafieux et de dealers, relève de la même approche, même si les objectifs semblent éloignés. Cette amélioration se réalise par un accès intergénérationnel des espaces publics créés dans le cadre des projets.
- Le deuxième critère correspond à la **mise en commun par la reconnaissance des différents aspects culturels et environnementaux** présents dans le projet. Une zone d'activités ne peut plus être monocolore et à usage dédié mais doit pouvoir offrir, en fonction de l'existant, un enrichissement social et culturel de la communauté. Cette notion de « communauté », banale dans les pays anglo-saxons, correspond à l'ensemble des personnes qui vivent sur un territoire donné. Compte tenu des infrastructures de transport, une communauté peut être perçue comme un « ensemble accessible pour tous par un moyen de transport inférieur à l'heure »⁴⁸. Les Franciliens font partie d'une communauté, qui dispose d'infrastructures communes, de la capacité à disposer de services

48. Cette notion de transport maximal d'une heure (soit deux heures par jour) mettrait Le Mans en Île-de-France grâce au TGV et correspond à des pratiques qui se mettent en place. Cela ne signifie pas qu'il faille valider la désertification des centres-villes à laquelle de nombreuses personnes ne souscrivent pas.

et de moyens communs. Ainsi, une entité se met en place et c'est sur la prise en compte de cette dimension que doit reposer le développement durable.

- Le troisième critère conduit à identifier la **contribution environnementale, sociale et économique de l'amélioration apportée**. Une amélioration ne doit pas créer un déséquilibre par rapport aux trois éléments du développement durable :
 - le projet ne peut pas être un simple outil de conservation et de préservation de l'environnement, il faut qu'il ait un impact le plus faible possible. La traduction dans la réglementation de la seule contribution au changement climatique n'est pas suffisante pour assurer une prise en compte des impacts sur l'air, l'eau, le sol ;
 - la perte d'une compétence par la mise en place d'une technique doit pouvoir être remplacée par une autre technique supprimant une pénibilité ou une exposition à des substances dangereuses et procurant une compétence améliorée par des connaissances à acquérir ;
 - d'un point de vue économique, l'amélioration ne doit pas être l'objet d'une perte de valeur collective pour une valeur individuelle. La spéculation financière des années 2000 a pour origine la nécessité de verser des revenus aux retraités américains au travers des fonds de pension, lesquels, pour accroître la part du gâteau, ont recherché des produits spéculatifs, ne créant pas de valeurs, mais créant une bulle de valeur sur un objet qui restait le même. Cela explique l'emballement de la crise financière : les fonds spéculatifs ne tournaient pas sur des facteurs réels mais sur des données virtuelles. Chaque domaine du développement durable doit obtenir un bénéfice réel.

2/ Calcul de l'indicateur

Pour caractériser cet indicateur, il est indispensable de disposer d'un état de la situation initiale et de décrire celle produite par le projet.

Exemple

Dans le cas de la Cité de la solidarité, l'état initial conduit à constater une imperméabilisation de l'ensemble des sols, soit par des voies, soit par des parkings pour des stockages, soit par le bâtiment lui-même. Il en résulte une accélération des eaux en cas de fortes pluies d'orage (septembre et octobre). Le projet doit permettre de requalifier au 2/3 la surface imperméabilisée pour obtenir un taux acceptable de l'ordre de 20 % des pluies instantanées non stockées sur le site.

Chaque élément est évalué sur la base du double critère d'investissement consenti et du résultat attendu. Dans le cas de la cité, nous retenons 80 % du budget rendant possible l'imperméabilisation. L'ensemble des sommes affectées à ces actions d'amélioration est agrégé et un pourcentage du budget du projet est identifié pour définir les actions d'amélioration.

• **Indicateur PO9 : pourcentage d'eaux traitées par rapport aux eaux polluées**

Lors de la présentation de l'indicateur de management de processus PP05, nous évoquons les deux types d'eaux usées devant être pris en compte (voir 10.2.1) :

- les eaux usées d'activités, récoltées dans le bâtiment ou sur le site du fait de l'usage de la parcelle ;
- les eaux polluées par la concentration des polluants déposés sur les chaussées par les véhicules (hydrocarbures, métaux lourds).

1/ **Facteurs à prendre en compte**

L'indicateur opérationnel vise à fournir les éléments d'action pour pouvoir répondre à ce besoin.

Il s'agit au niveau opérationnel :

- d'assurer la collecte, le stockage et le traitement des eaux sur le site ;
- d'examiner la nature de la pollution créée par l'activité et de procéder au meilleur traitement ;
- d'assurer un stockage maîtrisé pour rendre au milieu naturel l'eau d'une qualité équivalente à celle que l'on a reçue (potable ou eaux pluviales) ;
- d'assurer la collecte et l'usage sur le site des eaux nécessaires pour les besoins non alimentaires ;
- de mettre en place une analyse de la qualité de l'eau en sortie de la parcelle afin d'identifier les dysfonctionnements.

2/ **Calcul de l'indicateur**

Cet indicateur des eaux traitées doit être relatif au montant des eaux :

- consommées sur la parcelle par les différents usages (nous préconisons en la matière de mettre en place des compteurs simples avec des relevés reportés sur un ordinateur dédié) ;

- qui sortent de la parcelle soit en destination de la station des eaux usées pour les traitements chimiques ne pouvant être faits localement, soit vers le milieu naturel pour les eaux pluviales qui doivent être traitées pour ne pas dégrader le milieu naturel (la qualité de l'eau reçue par le milieu naturel doit être égale ou supérieure à celle du milieu (Directive européenne n° 91/271 du 21 mai 1991).

- **Indicateur (PO10) : risques sanitaires par émission (radon, électromagnétique, COV)**

Chaque individu est inégalement sensible aux agressions des substances. Le principe de précaution s'applique dans la plus grande majorité des cas, y compris en matière d'ondes électromagnétiques.

1/ Facteurs à prendre en compte

Parmi les données objectives que nous pouvons rappeler, l'augmentation exponentielle des personnes présentant des allergies est à avancer, les facteurs génétiques et environnementaux produisant des effets cumulatifs.

Dans cette **augmentation d'allergies**, les produits utilisés dans les logements ont une influence notable soit du fait des émanations provoquées par les mises en œuvre (phase chantier y compris bricolage) ou par les dégradations des caractéristiques intrinsèques de ceux-ci (notamment pour les émanations de formaldéhyde). Il a fallu des campagnes systématiques sur l'exposition au radon, notamment dans les écoles, pour que ce gaz naturel soit mis sur la liste des émissions rendant nécessaires la pratique des vides sanitaires ventilés (4 m³ par heure en moyenne).

Il s'agit encore ici de partir d'un point zéro, c'est-à-dire de la connaissance de l'existant et d'identifier les points apportés par le projet, en sachant que, lors de sa réalisation, il devra maintenir ou améliorer les caractéristiques du site.

Lors de l'analyse d'un site, il est important d'identifier si des plantes allergisantes existent, pour éloigner les prises d'air neuf et les fenêtres des chambres d'enfants de ces plantes. Les plantes sont allergisantes du fait des émissions dans l'air mais également au travers des contacts cutanés, voire de l'alimentation.

Exemple

Plantes allergisantes regroupant des facteurs environnementaux et aggravants :

– Allergie cutanée :

ache, *Apium graveolens*, Apiaceae ; ammi, *Ammi majus*, Apiaceae ; angélique, *Angelica archangelica*, Apiaceae ; berce, *Heracleum spp.*, Apiaceae ; euphorbe, *Euphorbia spp.*, Euphorbiaceae ; figuier, *Ficus carica*, Moraceae ; fustet, *Cotinus coggyria*, Anacardiaceae ; marguerite, *Leucanthemum vulgare*, Asteraceae ; panais, *Pastinaca sativa*, Apiaceae ; sumac, *Rhus spp.* et *Toxicodendron spp.*, Anacardiaceae ; rue, *Ruta graveolens*, Rutaceae ; loiseleur, *Peucedanum paniculatum*, Apiaceae.

– Allergie digestive :

abricotier, *Prunus armeniaca*, Rosaceae ; arachide, *Arachis hypogea*, Fabaceae ; blé, *Triticum spp.*, Poaceae ; fève, *Vicia faba*, Fabaceae ; fraise *Fragaria sp.*, Rosaceae ; fraise des bois, *Fragaria vesca*, Rosaceae ; tomate, *Lycopersum esculentum*, Solanaceae.

– Allergie respiratoire (nombreuses espèces anémophiles, c'est-à-dire pollinisées par le vent) :

conifères ; Urticaceae ; Chenopodiaceae ; Amaranthaceae ; Salicaceae ; Platanaceae ; Asteraceae ; Poaceae.

Les plantes d'intérieur ne nous épargnent pas non plus⁴⁹. Décrites chez les horticulteurs, les fleuristes ou les paysagistes, certaines allergies respiratoires IgE dépendantes peuvent s'observer dans l'environnement domestique et concernent les plantes d'appartement (arbustives, décoratives empotées, fleurs coupées ou séchées).

Les trois principales sources d'aéro-allergènes sont les suivantes :

- plantes à fleurs : pollens et fleurs ;
- plantes à feuillage : feuilles, tiges, sève, latex ;
- plantes décoratives : parasites, moisissures, virus,.

L'allergie aux plantes d'intérieur peut aussi être due à des réactivités croisées avec des pollens sauvages proches.

49. Source base de données documentaires et formation en pneumonie, Réseau respir <http://www.respir.com>.

➔ Exemple

Le *Ficus benjamina* dont l'allergène est dans la sève de la plante : il peut ainsi se retrouver sur les feuilles et dans la poussière de l'endroit où la plante est posée et y persister très longtemps :

- incidence : 6 % dans l'environnement domestique ;
- symptômes provoqués : rhino-conjonctivite, asthme, œdème des paupières, urticaire de contact ;
- allergènes croisés : *Hévéa brasiliensis*, figues⁵⁰.

Une autre nuisance qui ne doit pas être négligée est celle liée aux **différentes sources sonores** dont la tolérance dépend fortement d'un facteur psychologique d'acceptation ou de rejet. Il y a autant d'exemples de voisins qui trouvent un intérêt accru par l'activité d'un chantier lors de travaux à proximité de chez eux, que de personnes rendues irascibles ou nerveuses à l'entente d'un bruit spécifique.

2/ Calcul de l'indicateur

Pour un projet, il s'agit d'identifier les facteurs allergisants existants sur la parcelle, puis d'interdire ou de limiter l'introduction d'essences agressives. Il est surprenant que certaines collectivités refusent de réaliser un classement de leurs voies de circulation pour ne pas induire des contraintes (financières supplémentaires) qui risquent de limiter les constructions sur les rues, relativement bruyantes.

L'indicateur d'exposition est une somme d'indicateurs relatifs :

- aux émissions naturelles (radon, essences présentes sur le site) ;
- aux apports des produits de construction et d'aménagement (composés organiques volatils, formaldéhyde des colles, revêtements de mur et de sol, liants, mobilier) ;
- aux émissions radioélectriques résultant des transformateurs, des bornes de téléphonie mobile ;
- aux niveaux sonores environnementaux permanents ou à fréquence répétitive (passage d'un TGV) qui soumettent la parcelle.

50. Bircher A.J. et al., *The Allergen of Ficus Benjamina in house dust*, Clin. Exp. Allergy, 1994.

Compte tenu de l'origine diverse des expositions, il est préférable de traduire cet indicateur sur une échelle de 1 à 10 pour chaque mode d'exposition et d'en faire la somme divisée par le nombre de facteurs observés. L'indicateur d'exposition est faible lorsqu'il est inférieur à 3, notable de 4 à 7 et fort à partir de 7.

- **Indicateur PO11 : nombre de personnes affectées sur le plan sanitaire par le projet (court, moyen et long terme)**

Cet indicateur concerne les personnes touchées d'un point de vue sanitaire par le projet et qui, du fait d'une exposition plus ou moins longue, subissent une nuisance ou une pollution susceptibles d'affecter leur santé. Les origines les plus courantes de ces nuisances sont les suivantes :

- les nuisances sonores mesurées en limite de propriété, avec des seuils légaux définis pour l'exposition des personnes (protection préconisée en droit du travail à partir de 85 dBA et obligatoire à partir de 90 dBA), mais également en fonction des heures (soirée, nuit, matin). La loi considère que la nuisance de voisinage peut être prouvée à toute heure du jour et de la nuit ;
- les émanations des feux contenant des fumées toxiques ;
- les émissions liées aux appareils de chauffage ou aux extracteurs d'air ;
- les émanations liées à de mauvais fonctionnements des évacuations des eaux usées.

L'indicateur à retenir résulte d'une enquête auprès des usagers et des voisins, en relevant le nombre de personnes qui considèrent subir une gêne. L'indice d'exposition doit être complété par ces personnes. Différents cas sont envisagés :

- le voisinage et le personnel des entreprises sont affectés par le projet dans la phase de réalisation : les uns subissent du fait de leur proximité, les autres, en raison des conditions de travail ;
- les usagers et le voisinage du projet sont affectés pendant toute la longue période de vie en œuvre.

- **Indicateur PO12 : scénarii de fin de vie**

Cet aspect est peu abordé et les normes françaises retiennent à l'instar de la norme NF P01-010⁵¹ comme scénario par défaut la mise en décharge.

51. NF P01-010 (décembre 2004) « Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction ».

Le développement durable ne peut être appliqué dans le domaine de la construction si nous ne mettons pas en place un système susceptible de pouvoir réduire la consommation finale des ressources non renouvelables.

Plusieurs techniques doivent être mises en œuvre :

- la « **seconde vie** » : technique frugale qui existe pour les produits conservant leurs caractéristiques (charpente en bois brut, pavés, briques) et qui doit être développée pour tous les produits (une des initiatives à prendre est de créer un second marché de produits à réutiliser) ;
- le « **recyclage** » : technique peu pratiquée à ce jour sauf pour le verre (calcin pour les bouteilles, Foamglass à partir du verre feuilleté des pare-brise et peu pour les polymères). Les bétons sont concassés pour produire des dessous de chaussées. Le bâtiment est normalement une source de recyclage encore peu exploitée. Des techniques se mettent néanmoins en place pour les chantiers d'une certaine importance :
 - réutilisation sur place (peu valorisé dans les démarches françaises) ;
 - recyclage des déchets à proximité.

Une véritable base de données devrait être réalisée pour identifier les produits des bâtiments en fin de vie et leurs modalités d'utilisation. Par exemple, les déchets incinérés produisent 30 % de cendres, qui peuvent, sous certaines conditions, être réutilisés en tant que mâchefer après maturation. L'indicateur pertinent est le % **en poids des matériaux mis en décharge en tant que déchets ultimes**.

Il est nécessaire de tracer la vie du produit dans la fin de vie du bâtiment, lequel pourra avoir un usage en tant que matériau.

11.3 Principe général de la transparence

Deux indicateurs globaux font référence à ce sujet :

- l'indice de perception de la corruption de l'ONG américaine *Transparency International* qui se fonde sur les données de rapports d'experts internationaux et qui publie un indice synthétique par an. À titre d'exemple, la France a un indice de 19/179, juste devant les États-Unis ;

- l'indice de contrôle de la corruption publié par la Banque mondiale, fondé sur les dossiers qu'elle finance et qui vise plus particulièrement les pays en voie de développement.

Ces indicateurs supposent de disposer d'une base de données complète des transactions et ne sont pas exempts de critiques en raison de la vision parfois négative des experts qui sont parfois juges et parties.

➔ Exemple

L'Amérique du Sud est très mal notée mais essaie de se libérer de l'emprise de la Banque mondiale et du FMI : l'Argentine est notée de 3,5 à 2,9, passant d'un rang de 57 sur 91 à 105 sur 179, alors que sa situation s'est assainie, en dehors des règles du libéralisme triomphant.

Pour ne pas développer de polémiques dans le cadre des projets, nous préférons des indicateurs plus neutres et objectifs qui permettent de répondre aux enjeux :

- en matière de management, et malgré la pratique assez peu exigeante des organismes de certification, une **certification par tierce partie** fournit la preuve de l'existence de procédures et d'une traçabilité de la documentation. Un indicateur relatif à la traçabilité des procédures peut être établi sur la base du nombre d'opérations soumises à procédure et/ou à audit. L'indicateur de management opérationnel (PO14) correspond au nombre d'opérations soumises à traçabilité/nombre d'opérations totales ;
- un second indicateur en terme de transparence est celui relatif au **nombre de documents publiés sur le projet**.

Cependant, il ne faut pas négliger qu'en temps de crise profonde comme celle que nous connaissons actuellement, de nouveaux critères de transparence apparaissent. Les réactions médiatiques sur les salaires et les primes diverses posent la question de l'argent public et de son usage. Les projets immobiliers et d'aménagement ne seront pas épargnés par cette vague de clarification. Il ne faut pas oublier que nous soulignons dès notre premier ouvrage la révolution capitaliste vécue ces dernières décennies. Le capitalisme français s'est développé en trois grandes phases historiques :

- le paiement des indemnités aux émigrés de la Révolution du fait de la vente des biens nationaux ; indemnités investies dans les infrastructures et le tissu industriels ;
- la deuxième phase est celle de l'exploitation des colonies : les soldats ont été accompagnés de prêtres mais également de capitalistes qui n'ont pas hésité à piller les ressources minières, forestières mais également humaines (jusqu'en 1848 avec l'esclavage et jusqu'en 1980 avec les immigrations industrielles) ;
- la troisième phase fut celle de la transformation des terres arables en terrains constructibles par des décisions municipales qui expliquent le nombre de structures communales encore actives.

De telles révolutions ne se sont pas réalisées selon les règles de la transparence et de l'éthique (peu s'en faut). Nous serons certainement appelés à développer de nouveaux critères, qui rendent compte de cette situation. Il s'agit notamment de rendre au profit de tous les biens qui ont profité à quelques uns (la situation des départements d'outre-mer est assez révélatrice de ces distorsions historiques).

11.4 Synthèse

Le tableau 11.4 synthétise un exemple de noyau d'indicateurs comprenant l'ensemble des indicateurs nécessaires pour les tableaux de bord et apportant une réponse aux enjeux par rapport aux principes généraux du développement durable.

Tableau 11.4 Exemple d'indicateurs pour les tableaux de bord répondant aux enjeux soulevés par les principes généraux du développement durable

Principes	Indicateurs de condition						Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
	Contribution aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	
1. Amélioration continue	(P08) Contribution à l'agenda 21 ou à la charte énergie en kg CO ₂ évité	(PP1) % progrès à la politique DD de la collectivité apporté par le projet	(P1) Indice d'impact sur la biodiversité		(PP7) % déchets valorisés ou évités (contribution à la réduction globale des déchets)		16
2. Équité					(PP8) Contribution à l'insertion sociale dans le cadre du projet		5
3. Penser global, agir local				(P2) Épuisement de ressources (kg eq. antimoine ou MJ énergie grise selon les bases de données)			3
4. Approche holistique						(P3) Contribution à la réduction des maladies (dépistage, études épidémiologiques)	5

Tableau 11.4 Exemple d'indicateurs pour les tableaux de bord répondant aux enjeux soulevés par les principes généraux du développement durable (suite)

Indicateurs de condition							
Principes	Contribution aux politiques développement durable globale de l'organisme	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
5. Responsabilité		(PP2) Assurer une direction de projet DD avec objectifs et moyens associés		(P4) Km de pistes cyclables disponibles			4
6. Implication des parties intéressées		(PP3) Action d'information et de médiation réalisée				(PP9) Évaluation des risques du projet	3
7. Vision à long terme		(P05) Sensibilité au changement climatique				(PP11) Contribution au développement durable du territoire	5
8. Précaution et risque		(P06) Sensibilité aux risques naturels et/ou technologiques				(PP9) Évaluation des risques du projet	6
9. Transparence	(P012) Nombre de documents rendus publics relatifs au projet						2

Tableau 11.4 Exemple d'indicateurs pour les tableaux de bord répondant aux enjeux soulevés par les principes généraux du développement durable (suite)

Indicateurs de management							
Principes	Management de projet	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
1. Amélioration continue	(P01) Compétences des acteurs	(PP6) % de technologies qui contribuent à l'amélioration continue du DD	(PP4) Coefficient d'amélioration		(PP7) % déchets valorisés ou évités		5
2. Équité					(PP8) Contribution à l'insertion sociale dans le cadre du projet N° de personnes en insertion		5
3. Penser global, agir local	(P02) % des ressources locales utilisées			(P5) Nb de km réduits dans le cadre des plans de déplacement entreprises		(PP10) Durée de vie pertinente du projet	3
4. Approche holistique						(P011) Nb de personnes affectées sur le plan sanitaire par le projet (court, moyen et long termes)	5

Tableau 11.4 Exemple d'indicateurs pour les tableaux de bord répondant aux enjeux soulevés par les principes généraux du développement durable (fin)

Indicateurs de management							
Principes	Management de projet	Préserver le milieu naturel	Économiser ou produire de la ressource	Réduire les déchets de construction et d'activité	Garantir la santé et le confort	Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial	Pertinence par rapport aux principes généraux (1 à 5) - Somme des indicateurs
5. Responsabilité	(P03) Nb d'actions faisant référence		(PP5) % traitement des eaux usées sur le site				2
6. Implication des parties intéressées	(P04) Indicateur de coût global				(P6) Tonnage annuel des déchets d'activité		6
7. Vision à long terme		(P07) Nb d'actions de prévention du milieu sur la parcelle	(PP6) % eaux pluviales gérées positivement sur la parcelle	(P09) % des eaux traitées sur la parcelle en fonction des niveaux de dépollution		(PP12) Contribution du projet au développement durable	8
8. Précaution et risque		(P010) Risques sanitaires par émission (radon, électronique)				(P012) Scenarii de fin de vie	4
9. Transparence	(P014) Nb d'opérations mises en œuvre dans le cadre d'un processus de traçabilité/nb d'opérations						4

12

Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de conception du projet

Pour les phases suivantes, les indicateurs précédemment développés sont soit complétés par de nouveaux indicateurs spécifiques à la phase dans la mesure où le maître d'ouvrage veut insister sur un aspect particulier (effort de recherche/développement pour la phase projet), soit utilisés en tant qu'indicateurs pertinents.

12.1 Management de projet

L'objectif est ici d'identifier et de comparer les scénarii les plus adaptés pour répondre aux objectifs DD de l'opération définis par le programme.

Concrètement :

- mobiliser toutes les compétences techniques nécessaires au projet pour démarrer la phase esquisse ;
- définir les pistes de solutions concrètes permettant de répondre aux objectifs ainsi que valider leur compatibilité avec les objectifs, moyens et résultats attendus et les critères de performance techniques, environnementaux, sociaux et économiques ;
- ajustement des scénarii en fonction de la faisabilité de projet et des études amont.

Selon les spécificités du projet, des compétences diverses sont à intégrer :

- identifier ces compétences et les acteurs correspondants ;
- définir les méthodes de travail en équipe (planning, méthodes, responsabilités et modes de communication). À cette étape, il est souhaitable de favoriser la participation de l'équipe d'assistance à maîtrise d'ouvrage ;
- actualiser la liste des parties intéressées ;
- comparer les scénarii du point de vue des flux prévisibles entre les parties intéressées, ce qui peut être fait par une large concertation avec ces dernières ;
- enregistrer les débats et décisions qui s'en suivent et actualiser les supports existants (il convient de garder des traces des différents scénarii et des motifs de non-poursuite).

Le maître d'ouvrage doit s'engager à évaluer les premiers éléments décrits et définis par la maîtrise d'œuvre :

- actualisation des objectifs, mise à jour du programme ;
- adéquation esquisse/objectifs/programme/moyens/usage.

12.2 Préserver le milieu naturel

- Quelles sont les incidences d'éventuels couloirs écologiques ? Quelles sont les espèces à protéger (faune et flore) sur le projet ?
- Contexte géographique, topographique, climatique, géologique, hydrologique : quelles contraintes et ressources au projet ?

- Mesures de protection de l'environnement (chartes, contrats, etc.) en vigueur : quels atouts et contraintes présentent-elles pour le projet ? Selon le milieu écologique et les études amont, quelles solutions adaptées proposer ?
- Quelles sont les interactions positives et négatives entre les activités du projet et celles du quartier ? Quelles incidences sur le projet ?
- Selon le milieu écologique et les études amont, faut-il faire des études complémentaires ? Quelles solutions adaptées proposer ?
- Compte tenu des impacts identifiés au programme sur l'hydrologie, les nappes phréatiques, les sols, la biodiversité, les milieux sensibles, quels sont les processus et solutions proposés ?

12.3 Économiser ou produire de la ressource

- Quelle est la gestion de l'eau, de l'énergie et des ressources effectives (matériaux, climat, ressources topographiques, géologiques, etc.) au niveau du territoire ? Quelles interactions sur le projet ?
- Quelles sont les infrastructures en place ou en projet ? Quelles sont les interactions avec le projet ?
- Quelles sont les incidences du projet sur les flux (hommes, matières, déchets, etc.) et migrations ?
- Quelles sont les mesures, incitations et filières développées localement ?
- Quelles sont les contraintes et ressources issues de la topographie du paysage et du bâti ?
- Quels organisations, principes constructifs et techniques du bâtiment permettent d'optimiser la consommation et la production d'énergie et d'eau (pour la construction, pour la production des matériaux utilisés et dans la phase d'exploitation) ?
- Peut-on valoriser les ressources de la parcelle (eau, microclimat, topographie, matériaux, énergie, végétation, circulations dans la parcelle, etc.) ?

12.4 Réduire les déchets de construction et d'activité

- Quels atouts et contraintes présentent les entreprises de recyclages et de déchetteries pour le projet ?
- Compte tenu des études en amont sur les possibilités de collecte et de traitement des déchets (chantier et activité), quelles contraintes et ressources sont nécessaires pour le projet (container, périodicité, engins de collectes, tri et mode de stockage) ?
- Quelles mesures faut-il préconiser pour maîtriser les émissions et les déchets (phases chantier et exploitation) ?
- Comment prendre en compte le mode de conditionnement et de livraison dans le choix des matières premières et équipements (phases chantier et exploitation) ?
- Comment prendre en compte les conditions de nettoyage et de maintenance ?

12.5 Garantir la santé et le confort

- Compte tenu des études épidémiologiques locales, y a-t-il des spécificités à prendre en compte dans le projet ?
- Selon les études amont sur les sources de pollution extérieures à la parcelle, quelles mesures s'imposent (eau, air sol, électromagnétisme et bruits) ?
- Quelles sont les prises en comptes des populations à considérer dans la conduite du projet (échelles de territoires, bulles spatiales individuelles et sociales, dimensions sensorielles, comportements individuels et de groupes, etc.) ?
- A-t-on pris en compte les risques pour les futures parties intéressées dans le choix des techniques de construction (eau, air, sol, émanations, odeurs, bruits, électromagnétisme, etc.) ?
- Comment éviter que les matériaux, produits, systèmes retenus deviennent sources de risques pour l'utilisateur futur ?

- Quelles prises en compte de l'activité des parties intéressées sont induites par le projet (adéquation fonctionnelle et organisationnelle des espaces et des moyens mis à disposition avec l'activité future prévisible, appropriation du projet par les futurs utilisateurs, anticipation des risques, traitement spatial et incidences sur les comportements individuels et collectifs, etc.) ?

12.6 Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial

- L'empreinte écologique du projet est-elle positive pour le territoire ?
- Quels ressources et savoir-faire locaux sont à valoriser dans le projet ?
- Le caractère innovant du projet permet-il le développement des sensibilités et des compétences locales collectives ?
- Quelles sont l'incidence et l'intégration du projet dans le patrimoine culturel ?
- Quelles sont les contraintes et ressources issues de la typologie du paysage ?
- Le projet contribue-t-il ou réduit-il l'étalement urbain ?
- Quelle contribution ou mise en valeur ou transgression dans le patrimoine urbain, architectural et artistique est apportée par le projet ?
- Quelle contribution ou mise en valeur ou transgression est apportée par le projet par rapport à des entités locales, paysagères, activités (histoire et passé locaux, typologie sociale, milieux associatifs, expressions culturelles locales, traditions, etc.) ?
- Le projet optimise-t-il le coût global en respectant les objectifs du maître d'ouvrage ?
- A-t-on consulté les futurs exploitants sur la faisabilité de l'entretien et la maintenance des solutions techniques envisagées ?
- A-t-on prévu de transférer aux exploitants les informations nécessaires à une bonne appropriation du bâti, dont sa signification patrimoniale ?

13

Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de réalisation du projet

13.1 Management de projet

À cette phase du projet, les entrepreneurs sont totalement impliqués, participent activement et sont force de propositions, ce qui signifie :

- mettre en place des modes opératoires permettant d’atteindre les objectifs DD du projet ;
- minimiser l’impact négatif du chantier ;
- favoriser l’appropriation du chantier par les acteurs ;
- identifier les personnes et ressources pertinents, en complémentarité des acteurs habituels impliqués dans cette phase ;

- former préalablement les salariés (sécurité, environnement, gestion des activités conjointes, techniques spécifiques, etc.) ;
- organiser des simulations par les futurs exécutants des activités du chantier et valider les modes opératoires et flux en lien avec les objectifs du DD ;
- s’assurer de la bonne compréhension des raisons du choix des techniques de construction ;
- s’assurer de la capacité à une mise en cohérence des différents procédés de construction et d’intervention ;
- reprendre la liste des parties intéressées repérées en amont et voir lesquelles associer (et comment) à cette phase et pendant le chantier de réalisation. Si besoin les compléter ;
- créer les documents qui doivent permettre :
 - la mise en place des outils de suivi de la gestion DD du chantier (tableau de bord, comptages, bordereaux de livraison ou enlèvement, audit ou constats, etc.),
 - le rappel des objectifs et les intentions des solutions ;
 - une accessibilité à toutes les parties prenantes ;
 - la conservation ;
- valider la bonne prise en compte des observations des entreprises ;
- favoriser les échanges pour produire des solutions concertées, pertinentes, efficaces et efficaces qui contribuent à la performance globale.

13.2 Chantier de réalisation

L’enjeu à cette étape est de réaliser un bâtiment conforme aux objectifs DD de la MO et des études de la MCE qui en découlent, ce qui revient à :

- assurer le suivi et le maintien des modes opératoires permettant d’atteindre les objectifs DD du projet, ainsi que les éventuelles négociations des modifications ;
- établir les modalités de contrôle de l’impact du chantier sur l’environnement (périodicité réaliste et facilité d’application, etc.) ;

- s'assurer d'un management de l'efficacité, de la cohésion et de la dynamique sociale des équipes sur le chantier ;
- développer pédagogie et formation dans l'action ;
- réaliser les premières évaluations quantitatives par rapport aux objectifs. Constituer l'équipe de suivi en intégrant, si possible, un représentant des exploitants ;
- s'assurer des compétences individuelles et collectives sur l'application des techniques innovantes retenues et des modalités de leurs mise en œuvre et adaptabilité aux événements dans le respect des objectifs DD ;
- informer et suivre les réactions du voisinage, des acteurs du chantier, des acteurs de la conception et des futurs exploitants et autres parties intéressées identifiées précédemment ;
- assurer l'actualisation des documents (comptes rendus, avenants, devis modificatifs, etc.) qui doivent en cas de modification :
 - rappeler les objectifs et intentions des solutions,
 - expliciter les modifications et les justifier du point de vue de leurs impacts sur les objectifs,
 - mesurer et évaluer régulièrement les impacts potentiels par rapport aux outils mis en place en consultation des entreprises et en préparation de chantier,
 - enregistrer, tout au long de cette phase, les diverses réactions des parties prenantes,
 - être accessibles à toutes les personnes concernées,
 - être conservés ;
- mesurer et évaluer le chantier par rapport aux exigences formulées à la consultation et à la préparation ;
- quantifier les performances potentielles du projet ;
- vérifier la bonne prise en compte des observations formulées en réunion de chantier ;
- suivre et maintenir des échanges pour produire des solutions concertées conformes avec les objectifs DD.

13.3 Réception et livraison

L'enjeu principal réside ici en la parfaite passation du « témoin » vers les exploitants, gestionnaires et occupants, afin de donner une base solide pour le suivi et la démarche d'amélioration continue des objectifs de DD.

L'autre enjeu relève de la réalisation d'un bilan, par les parties prenantes, de l'ensemble des objectifs et actions entreprises dans l'optique d'une amélioration continue. Cela suppose :

- l'intégration des parties prenantes futures à la démarche ;
- le développement d'une pédagogie et d'une formation des exploitants et usagers futurs ;
- la mise en place d'outils pertinents pour la transmission des données.

Au moment de la réception des travaux et en fin d'année de parfait achèvement, un enregistrement des bases de données doit être réalisé.

Des réunions entre MO, MCE, entreprises et exploitants doivent permettre :

- la reprise de l'historique et des rencontres précédentes ;
- la remise et les explications du DIUO (dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage) ;
- la remise et les explications du mode d'emploi et de maintenance du bâtiment et de ses équipements.

Il est important de mesurer l'incidence pour l'exploitant des processus mis en œuvre (maintenance, compétences et moyens nécessaires, comportement des usagers, etc.) et de transférer l'information sur les relations avec les parties intéressées en phase conception et réalisation.

L'ensemble des documents émis pendant le projet motivant les choix opérés doit être accessible aux exploitants :

- justification des écarts entre les objectifs définis à l'origine et la performance potentielle ;
- évaluation de la performance globale DD du bâtiment à ce stade ;
- évaluation des marges d'amélioration en phase d'exploitation.

13.4 Préserver le milieu naturel

- Selon le milieu écologique et l'échelle du chantier, quels sont les impacts sur les nappes phréatiques, réseaux hydrauliques et sur la biodiversité ? Par exemple, le chantier va-t-il, ou risque-t-il, de modifier les berges d'un cours d'eau ? Ou un couloir écologique ? Selon le milieu écologique et les études amont, quelles sont les mesures qui s'imposent (organisation, communication, circulation, etc.) pour préserver le milieu naturel (dont le respect de la biodiversité) ?
- Quels effets sont provoqués par les installations et outils utilisés (électromagnétisme, bruits, odeurs, émanations et autres rejets) ?
- Quels sont les effets sur les accès, les circulations ?
- Quelles sont les interactions avec les autres activités du quartier ?
- Quelle gestion des eaux de chantier choisir ? Y a-t-il un risque d'interaction avec des puits, sources ou citernes existantes ? Le terrain est-il inondable ?
- Les résultats des évaluations intermédiaires révèlent-ils une évolution des impacts sur les milieux (études complémentaires, plans d'action, etc.) ?
- Les études d'impact ont-elles besoin d'être actualisées ou complétées ?

13.5 Économiser ou produire de la ressource

- Selon les études amont et les évaluations en cours de chantier, y a-t-il des mesures qui s'imposent (ressources locales, énergie locale disponible, organisation, communication, circulation, etc.) ?
- Quelle gestion de l'eau choisir (alimentation, évacuation) ?
- Les techniques et organisation de chantier sont-elles optimales en terme de consommation d'énergie ?
- Peut-on valoriser les ressources de la parcelle, les outils de process de réalisation ?
- Quels sont les technologies choisies (construction, signalisation, éclairage, etc.) et le type d'énergie consommée ?
- Quels sont les choix de matériel de chantier ?

- Quelles sont les techniques d'entretien ?
- Quelles sont les incidences en terme de consommation d'énergie, pollutions, santé, bruit ?
- Quelle est l'optimisation de la logistique des livraisons et enlèvements ?

13.6 Réduire les déchets de construction

- Quelles sont les filières locales de recyclage ou de réutilisation disponibles ?
- Quelles mesures ont été prises pour le bon acheminement des déchets ?
- Y a-t-il d'autres processus moins producteurs de déchets à la source ?
- Les techniques et organisations de chantier sont-elles optimales en terme de réduction de déchets ?
- Quelles mesures ont été prises pour le tri et les stockages des déchets ?
- Quels sont les modes de conditionnement et de livraison des matières premières et équipements ?
- Quelle est la gestion du nettoyage et de l'acheminement des déchets dans l'enceinte du chantier ?

13.7 Garantir la santé et le confort

- Selon les spécificités du site (nature des sols, des vents, topographie du relief, etc.) et selon les techniques de construction ou l'utilisation de produits dangereux, quelles sont les incidences de propagationss, de bruit, de vibrations, de poussières ?
- Les techniques de construction prévues présentent-elles des effets néfastes sur la santé des riverains (polluants aériens, odeurs, bruits, électromagnétisme, etc.) ?
- Selon les études amont sur les sources de pollution extérieures à la parcelle, quelles mesures s'imposent ?
- A-t-on intégré les évaluations des risques réalisées par les entreprises et le SPS (Sécurité prévention santé) avec les études d'impacts ? La spécificité du site a-t-elle été prise en compte (terrain inondable, lignes électriques, réseaux, etc.) ?

- Les conditions sont-elles réunies pour que les intervenants puissent apporter du sens à leur travail ?
- A-t-on favorisé les collectifs du travail, les coopérations ?
- Les mises en œuvre réelles des procédés de fabrications ne sont-elles pas sources de risques chimiques pour les salariés et l’usager futur ?
- Une action permettant l’appropriation de l’ouvrage par les futurs occupants ou utilisateurs a-t-elle été bien préparée ?
- Les mesurages et évaluations intermédiaires sont-ils révélateurs d’incidences pathogènes sur les acteurs du chantier et les futurs usagers ? Dans ce cas, un plan d’action est-il prévu ?

13.8 Traiter l’environnement économique, socioculturel et patrimonial

- Selon le choix des entreprises, quels sont les impacts sur l’environnement socio-économique du territoire, à court et long termes ?
- Le chantier favorise-t-il l’apprentissage vers la collectivité ?
- Valorise-t-on les ressources naturelles et les savoir-faire locaux ?
- Le caractère innovant du projet a-t-il permis le développement des compétences locales collectives et leur capacité d’adaptation ?
- Peut-on favoriser l’économie et l’emploi locaux ?
- Les installations de chantier vont-elles présenter un impact sur les vues et paysages ?
- Quels sont les impacts sur la vie du quartier (stationnement, transport, équipements, commerces, etc.) ?
- Existe-t-il des moyens (signalétiques ou artistiques) de communication auxquels il peut être fait recours comme moyen provisoire compensatoire et pédagogique ?
- Des actions particulières (pédagogiques ou de communication) sont-elles prévues à la réception du chantier ?

- Le plan des installations de chantier prend-il en compte les spécificités culturelles et corporatives ?
- A-t-on transféré aux exploitants les informations nécessaires à une bonne appropriation du bâti, dont sa signification patrimoniale ?
- Le chantier favorise-t-il l'apprentissage des acteurs de la réalisation ?
- Le chantier risque-t-il de mettre à jour des vestiges ?

14

Indicateurs et tableaux de bord pour la phase d'usage du projet

14.1 Suivi et analyse de fonctionnement

Tout au long de la vie du bâtiment, il est pertinent de suivre sa performance DD. En tout état de cause, l'année de parfait achèvement constitue une opportunité pour évaluer la performance réelle et apporter les aménagements ou autres actions de correction ou d'amélioration.

Nous avons précédemment défini trois fonctions fondamentales de management : le décisionnel, l'exécutif et le consultatif. La phase exploitation répond à la règle avec une contrainte particulière : en général, le décisionnel est réparti entre deux organismes, celui propriétaire du bâti et celui en charge de son exploitation.

On se trouve donc dans la configuration décrite par le tableau suivant :

Fonction décisionnelle	Fonction exécutive	Fonction consultative
Propriétaire et /ou exploitant	Maîtrise d'œuvre et/ou entreprises et/ou cadres dépendants du propriétaire ou de l'exploitant	Parties intéressées (usagers, salariés, entreprises, clients, fournisseurs, voisins, associations, etc.)

Il faudrait, selon les situations particulières, une instance commune ou non, permanente ou non, permettant aux organismes en charge de la décision d'échanger et de débattre (confronter les indicateurs, les enjeux respectifs et les moyens d'action identifiés). En effet, pour un même problème, il existe des solutions qui relèvent de l'exploitation et d'autres du propriétaire : une négociation doit pouvoir avoir lieu pour une recherche de performance globale.

14.2 Management de projet

À partir de l'analyse de l'existant, les objectifs à atteindre sont les suivants :

- mettre en place un système de management ;
- connaître l'historique du bâtiment ;
- faire l'état des lieux des performances (dont le bilan de l'année de parfait achèvement) ;
- faire l'état des lieux de l'environnement culturel, social et écologique, des infrastructures et équipements, etc.
- repérer les pistes d'amélioration ;
- fixer des objectifs de performance en exploitation (fonctionnement, maintenance, renouvellement concernant aussi bien le bâti que ses activités de destination).

Dans ce but, deux outils à mettre en place sont indispensables :

- un **document d'exploitation du bâti** comprenant l'historique et l'actualisation des données environnementales, architecturales et techniques ainsi que les modes d'utilisation de fonctionnement (c'est notamment le cas pour l'année de parfait achèvement) ;
- un **tableau de bord de suivi des performances de l'exploitation** par rapport aux objectifs définis.

Ce tableau de bord s'appuie souvent sur deux données complémentaires :

- des mesures et relevés sous la forme de synthèses pour les différents éléments comme l'eau potable, l'eau de pluie récupérée et réutilisée, l'énergie primaire consommée par type d'usage, etc.
- un questionnaire régulier de satisfaction (une fois par an minimum) qui peut prendre la forme suivante :

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT X (Extrait)																
Questionnaire à faire remplir par tout le personnel permanent de l'immeuble X À rendre avant le xx/xx/xxxx																
<p><i>Ce questionnaire fait partie de la mission d'évaluation de la qualité environnementale du bâtiment X. Il a pour but de s'assurer que les objectifs définis dans le programme, puis mis en œuvre en phase conception par l'architecte et les bureaux d'études, sont bien atteints. Nous souhaitons que ces questionnaires soient nominatifs et individuels afin de pouvoir revenir auprès de vous, si vous manifestez des insatisfactions afin d'étudier les adaptations éventuelles.</i></p> <p><i>Pour cela, vous pouvez transmettre le questionnaire directement par e-mail à l'adresse suivante xxx@xxx.</i></p> <p><i>Ce questionnaire sera complété par des relevés de température, de consommation d'énergie, de consommation d'eau non potable, d'eau potable et d'eau de pluie, ainsi que des relevés par sonomètre pour évaluer le confort acoustique du site.</i></p> <p><i>Bon courage et merci par avance pour vos réponses : une synthèse vous sera diffusée après analyse des réponses et relevé des données.</i></p>																
Nom : Fonction :																
<p>1. Le bâtiment X a été conçu en démarche HQE®. Avez-vous reçu une information sur cette démarche appliquée à ce bâtiment ?</p> <p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>2. Si non, souhaiteriez-vous avoir une information sur la démarche du projet ?</p> <p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>3. Cette information a-t-elle été suffisante ?</p> <p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>4. Si non, quels sont les thèmes sur lesquels vous aimeriez avoir des informations :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">– relation du bâtiment avec son environnement</td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><input type="checkbox"/> oui</td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>– produits utilisés</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> oui</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>– gestion de l'énergie</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> oui</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>– gestion de l'eau</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> oui</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</td> </tr> <tr> <td>– confort</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> oui</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> non</td> </tr> </table> <p>5. Pensez-vous utiliser ces informations dans votre vie quotidienne</p> <p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p>		– relation du bâtiment avec son environnement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	– produits utilisés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	– gestion de l'énergie	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	– gestion de l'eau	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	– confort	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
– relation du bâtiment avec son environnement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non														
– produits utilisés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non														
– gestion de l'énergie	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non														
– gestion de l'eau	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non														
– confort	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non														

Cible 1 - Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

6. Pensez-vous que ce bâtiment est bien intégré dans son environnement ?

☐ oui ☐ non

Si non, pourquoi ?

7. Pensez-vous que le bâtiment valorise l'environnement du secteur ?

☐ oui ☐ non

Si non, pourquoi ?

8. Pensez-vous que la végétalisation du bâtiment ajoutera (même si elle est encore modeste) un élément de valorisation du bâtiment ?

☐ oui ☐ non

Si non, pourquoi ?

9. Quel est votre mode de transport pour venir travailler ?

☐ voiture personnelle ☐ covoiturage (déplacement à plusieurs pour limiter les frais) ☐ transport en commun ☐ cycles ☐ à pied

10. Utilisez-vous les douches mises à votre disposition pour vous changer ?

☐ oui ☐ non

Si non, pourquoi ?

☐ Je ne savais pas qu'elles existaient

☐ Elles ne sont pas pratiques

☐ Je n'en ai pas besoin

☐ Cela ne sert à rien

11. Pensez-vous important d'avoir préserver le bouquet d'arbres sur le parking ?

☐ oui ☐ non

Si non, pourquoi ?

.....

Cible 2 - Matériaux choisis pour le bâtiment

12. Pensez-vous que les matériaux choisis donnent une image environnementale du bâtiment ?

☐ oui ☐ non

13. Quels sont les matériaux qui correspondent le mieux à cette vision de votre point de vue ?

.....

Quels sont les matériaux que vous vous attendiez à trouver ?

☐ bois ☐ acier ☐ chanvre ☐ paille

☐ tous ☐ aucun car ils ne sont pas adaptés à un immeuble de bureaux

Commentaire éventuel :

.....

.....

.....

.....

.....

[...]

Cible 4 - Gestion de l'énergie**14. Pensez-vous que le bâtiment soit économe en énergie ?**☐ oui ☐ nonSi non, pourquoi ?
.....**15. La fourniture de chaud ou de froid est-elle satisfaisante ?**☐ oui ☐ nonSi non, pourquoi ?
.....**16. Quelle est la température idéale pour travailler pour vous ?**☐ 19° C ☐ 20° C ☐ 22° C ☐ 24° C☐ 26° C ☐ 28° C**17. La température idéale est-elle obtenue :**☐ le plus souvent ? ☐ souvent ? ☐ de temps en temps ? ☐ rarement ?**Cible 5 - Gestion de l'eau****18. Savez-vous que l'eau des toilettes peut être non potable ?**☐ oui ☐ non**19. Est-ce normal d'utiliser de l'eau de pluie dans les toilettes ?**☐ oui ☐ non

Précisez ci-dessous votre réponse en choisissant la réponse la plus proche de votre vision des choses :

☐ C'est normal, cela économise l'eau potable et nous sommes économes

Oui, cela permet de préserver une ressource rare.

☐ Non, on risque de la boire.☐ Non, c'est dangereux pour la santé.☐ Encore « un truc d'écolo ».**20. L'arrosage est prévu en goutte à goutte, pensez-vous adopter cette solution pour votre jardin ?**☐ oui ☐ nonSi non, pourquoi ?
.....

[...]

Cible 9 - Confort acoustique**21. Pensez-vous que l'acoustique de ce bâtiment est bien traitée ?**☐ oui ☐ non**22. Pensez-vous que l'acoustique de votre poste est :**☐ Très satisfaisante ? ☐ Satisfaisante ? ☐ Peu satisfaisante ☐ Mauvaise

Cible 10 - Confort visuel

23. Pensez-vous que la lumière du jour est suffisante sur votre poste ?

☐ oui ☐ non

24. Combien d'heures utilisez-vous les lampes de bureau ?

☐ toute la journée ☐ la moitié du temps ☐ peu

☐ je l'éteins dès que possible

25. Avez-vous une vision satisfaisante vers l'extérieur ?

☐ oui ☐ non

Choisissez entre les options suivantes :

☐ Je n'en ai pas besoin, cela m'empêche de me concentrer.

☐ La vue du ciel est indispensable.

☐ Voir dehors détend.

Il est important à ce stade d'identifier les acteurs pertinents pour définir l'équipe en charge de l'élaboration et du suivi de ces outils.

La coopération des acteurs de la conception et de la réalisation sera recherchée (ce qui est notamment le cas pendant l'année de parfait achèvement).

L'équipe devra avoir les moyens de son action :

- délégations, moyens techniques et financiers ;
- accès aux personnes et ressources pertinents (selon les problèmes rencontrés) ;
- identification et concertation des parties prenantes, internes ou externes, qui peuvent permettre de constituer les outils d'exploitation et d'évaluation ;
- choix d'une forme et d'une diffusion des documents permettant d'informer largement les usagers gestionnaires et autres parties prenantes et de conserver les données.

Le tableau de bord doit avoir une double fonction :

- une fonction d'évaluation (dont la définition des critères d'atteinte des objectifs) avec ses modalités de mise à jour et les processus de décision en fonction des résultats obtenus ;
- une fonction d'engagement dans un processus d'amélioration continue.

14.3 Les transformations : actions correctives et évolution/adaptation en cours de vie et de restructuration

14.3.1 Management de projet

Les objectifs poursuivis consiste en une amélioration de la performance globale (économique, sociale et environnementale) et :

- découlent de l'analyse de l'existant ;
- sont enrichis au gré de chaque projet d'adaptation.

Ainsi, plusieurs leviers d'actions possibles (architecturaux, techniques, organisationnels, etc.) pourront être identifiés.

Pour répondre à ces objectifs, le système de management du projet doit être mis en place selon les actions suivantes :

- identifier les acteurs pertinents pour définir l'équipe en charge du projet ;
- donner les moyens d'action à l'équipe (délégations, moyens techniques et financiers) ;
- avoir accès aux personnes et ressources pertinentes suivant le projet ;
- identifier les parties prenantes concernées par le projet (pertinences et compétences) pour concertation ;
- créer un outil ayant pour fonction de communiquer, concerter, mettre à jour l'historique et évaluer. Cet outil devra être constitué :
 - de l'analyse de l'existant,
 - des objectifs d'amélioration,
 - du programme et/ou cahier des charges intégrant des dimensions fonctionnelles, techniques, économiques, environnementales, sociales, réglementaires, etc.
 - des recherches de scénarii et solutions, leurs comparaisons,
 - des relevés de décision ;

- créer un outil de suivi et d'évaluation : définition des objectifs et des critères de leur évaluation ;
- actualiser cet outil en identifiant la contribution au processus d'amélioration continue.

14.3.2 Préserver le milieu naturel

- Existe-t-il de nouvelles données scientifiques du développement durable (biodiversité, équilibre des milieux naturels, GES) à prendre en compte ?
- Existe-t-il de nouvelles données paysagères à prendre en compte ?
- Quelles sont les nouvelles données politiques, réglementaires et normatives ?
- Quels sont les enjeux locaux de gestion des eaux et qualité des nappes ?
- Quelles sont les évolutions du microclimat ?
- Y a-t-il des infrastructures (anciennes ou nouvelles) en lien ou induites par le projet ?
- Existe-t-il un corridor écologique à proximité ?
- Existe-t-il des milieux sensibles ?
- Existe-t-il des mouvements d'air spécifiques, des surfaces végétalisées, des voies et réseaux hydrauliques ou des zones d'extension ?
- Quel est l'étalement urbain ? Y a-t-il des pollutions urbaines ?
- Quelle est la lisibilité des espaces par rapport à la sécurité et aux risques et par rapport au paysage et à la nature ?
- Quelles sont les interactions avec la situation géologique ?
- Quelle est l'intégration actuelle du bâti dans le paysage et quelles sont les améliorations à apporter ?
- Existe-t-il des espèces protégées sur la parcelle ?
- Quelles sont les contraintes et ressources de gestion des eaux ?
- Les activités exercées sur la parcelle ont-elles des interactions positives ou négatives avec le milieu naturel ?
- Les activités de production et d'exploitation sont-elles génératrices de pollution ?
- Les activités de production ont-elles un effet négatif sur le milieu naturel (consommations inutiles de ressources, produits chimiques utilisés) ?

14.3.3 Économiser ou produire de la ressource

- Peut-on identifier les potentialités en matière d'énergie et de matériaux ?
- Quelles sont les ressources et contraintes en matière de gestion de l'eau ?
- Peut-on identifier les capacités en matière d'énergie et de matériaux ?
- Quelles sont les pratiques et activités locales en lien avec la gestion de l'eau (recherche de complémentarité) ?
- Peut-on identifier les possibilités en matière d'énergie et de matériaux ?
- Quelles sont les choix énergétiques des systèmes de production en place ? L'efficacité est-elle améliorable ?
- Quels sont les modes de traitement possibles en matière de gestion de l'eau de pluie, d'exploitation, d'eau potable, d'eaux usées ?
- Quelles sont les consommations d'eau ?
- La qualité de l'eau a-t-elle un effet négatif sur la durabilité des installations ?

14.3.4 Réduire les déchets de construction

- Quelles sont les potentialités en matière de recyclabilité ?
- Quels sont les modes de collecte ?
- Les déchets de construction sont-ils susceptibles de générer de la pollution ? Quelle est l'organisation du chantier ou quels sont les modes compensatoires adaptés à une qualité de gestion des déchets ?

14.3.5 Réduire les déchets d'activités

- Quelles sont les potentialités en matière de recyclabilité ?
- Quels sont les modes de collecte ?
- Quels sont les types de déchets et quelles sont les sources de pollution ?
- Quelles sont les filières de gestion et leurs incidences sur l'exploitation (sources, outils de conditionnement et d'acheminement, travail induit, etc.) ?
- Quelles sont les nuisances induites ?

14.3.6 Garantir la santé et le confort

- Quelles sont les spécificités du territoire qui induisent des risques psychiques ?
- Quelles sont les sources de pollution de l'air, de l'eau, des sols, et les nuisances acoustiques, électromagnétiques et/ou olfactives ?
- Quelles sont les interactions entre l'activité et le climat ? Quels sont les risques sociaux induits par les modifications de l'environnement du quartier ? Quels sont les sources et vecteurs qui représentent des risques psychiques (surdensité, nuisances acoustiques, organisation urbaine) ? Quels sont les risques biologiques et chimiques (identification des sources et des types d'exposition, interactions bâti/activités, émission de COV, climat) ? Quels sont les risques physiques (émissions de fibres, activités non contrôlées : poussières et particules fines, etc.) ? Quels sont les risques de radioactivité (radon) ? Quels sont les risques physiques (chutes, contacts produits, etc.) ?
- Quelle est la dynamique de gestion du plan d'action de maîtrise de ces risques ?
- Quelle est la qualité de l'animation et la concertation dans le cadre de l'actualisation du document unique ?

14.3.7 Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial

- Quelles sont les données sur les infrastructures ?
- Quelles sont les expressions culturelles locales ?
- Quelles sont les filières locales d'activités, de ressources humaines ou physiques ?
- Quel est le patrimoine culturel existant ?
- Quelles sont les caractéristiques paysagères, urbaines et écologiques ?
- Quel est l'historique de la parcelle et du bâtiment ?
- Quelle est la sensibilité au développement durable des usagers ?
- Quelles sont les possibilités de valorisation ?
- Quel est le cycle de vie des produits et services réalisés ?
- Quels sont les coûts d'exploitation, retours sur investissements et les marges d'amélioration.

15

Indicateurs et tableaux de bord pour la phase de fin de vie du bâtiment ou du territoire

La déconstruction est à la fois le point final d'une opération et le point de départ d'une opération. Partielle ou totale, c'est une phase du cycle de vie du bâti, qui recouvre trois cas de figure :

1/ cas d'un premier élément de projet architectural comprenant la déconstruction de l'existant : le processus global du projet doit intégrer cette phase parmi les autres ;

2/ cas d'une libération de parcelle : il faut dérouler un programme de déconstruction, de conception de la déconstruction (chapitre 12), de préparation et de réalisation du chantier de déconstruction (chapitre 13) ;

3/ cas d'une déconstruction partielle de certains composants, ce qui est parfois programmable dans le cadre d'une démarche environnementale de conception (durée de vie des matériaux/au cycle de vie de cette composante du bâti).

En fonction des situations, il convient, en ce qui concerne l'aspect conduite d'opération, de se référer aux chapitres précédents sur les programmation, conception et réalisation.

15.1 Préserver le milieu naturel

- Quelles sont les incidences sur les bassins de rétention, les corridors écologiques ? Quels sont les risques naturels ?
- Quelles sont les incidences sur les autres bâtis et le quartier (vue, ensoleillement, circulation, infrastructures, perméabilité des sols, etc.) ?
- Quelles sont les pollutions liées à l'exploitation antérieure (sols, eau, résidus, déchets et outils d'activité, etc.) ?
- Quelles pollutions liées à la déconstruction faudra-t-il gérer ?

15.2 Économiser ou produire de la ressource

- Quelle est la valorisation possible des produits de déconstruction ?
- Quelle est l'organisation des flux, rotations pour l'acheminement des produits de déconstruction ?
- Quelles sont les possibilités de valorisation locale (production énergie, réemploi, recyclage, etc.) ?
- Quels sont les critères de choix pour les techniques de démolition (impacts sur consommation d'eau, d'énergie, etc.) ?
- Quelles sont les solutions de réemploi ou de valorisation sur la parcelle ?
- Peut-on économiser la consommation d'eau potable ?

15.3 Réduire les déchets de déconstruction

- Quels sont les impacts sur les filières existantes ou à créer ?
- Quelle est l'organisation du chantier pour l'évacuation des déchets ?
- Quels sont les recyclabilités et/ou réusages, sur place ou non, des matériaux et composants ?
- Quelle est l'organisation de chantier pour trier et valoriser les déchets de déconstruction ?

15.4 Garantir la santé et le confort

- Y a-t-il des déchets dangereux à acheminer ? Quels sont les risques pour le territoire ? Quelles sont les expositions des riverains pendant la déconstruction ?
- Quelles sont les conditions de travail de déconstruction ? Quels en sont les risques ?

15.5 Traiter l'environnement économique, socioculturel et patrimonial

- Quels sont les impacts sur la vie économique et sociale ?
- Quelle est l'identité culturelle régionale liée au bâti à déconstruire ?
- Quel est l'historique du bâtiment et quel est l'ancrage socio-affectif avec la population ?
- Quelles sont les incidences sur les flux et migrations de population, sur les activités humaines et socio-économiques (âges, catégories sociales et professionnelles, déplacements et infrastructures, violence urbaine, déplacements de zones d'activités, etc.) ?
- Quels sont les effets positifs et négatifs sur la valorisation foncière de l'environnement immédiat (masques, perspectives visuelles, espaces verts, pollution, infrastructures, image du quartier, propagation des bruits et vents) ?

- Quelle est la valeur patrimoniale du bâti existant ?
- Quelle est sa capacité d'évolution et d'adaptation aux besoins et contextes locaux ?
- Quelle sont les plus-values et moins-values apportées à la parcelle par la déconstruction (dépollution, qualité de vie, etc.) ?

Conclusion

Cet ouvrage est le fruit d'une réflexion qui s'est étalée sur plusieurs années. Lors des discussions au niveau international, nous étions constamment insatisfaits des tendances des experts du bâtiment à vouloir ne retenir que les indicateurs environnementaux en tant qu'indicateurs pertinents pour le développement durable.

Au travers de cet ouvrage et d'expériences vécues, nous avons fait la preuve que cette approche simplificatrice n'était pas adéquate.

Face à la crise que nous traversons, la prise en compte des enjeux réels et des principes fondamentaux devrait permettre aux professionnels qui veulent s'emparer de cette approche de la mettre en œuvre. Nous nous y forçons notamment en mettant en place le label « Bâtiment durable® »⁵². Cette approche reste néanmoins suffisamment ouverte pour pouvoir bénéficier au plus grand nombre.

Nantes, Février 2009

52. « Bâtiment durable », le terme déposé est propriété de l'IFAE, que je préside depuis 1992.

